



235E

COMPARATIVE  
ANATOMY

2359



યુરોપિયન.



આફ્રિક.



અમેરિકન ઈન્ડિયન.



કાકેરાન.



આફ્રિકન.



આસ્ટ્રેલિયન.



મોંગોલિયન.

માનવી જાતોના પ્રકાર.

૨૩૭

૨૩૪૬

ANATOMY,  
HUMAN AND COMPARATIVE.

---

તુલનાદર્શક શારીરશાસ્ત્ર

એટલે,

માનવ શારીરશાસ્ત્ર

અને

ખીજા પ્રાણીઓની સાથે તેની તુલના.

---

રૅ૦ હેન્રી જે. પુસના

અંગ્રેજી તથા મરાઠીમાં લખેલા પુસ્તકોનો

તરજુમા

રૅ૦ જી. ટી. રૅ તથા

ગાસ્ત્રી પુરુષોત્તમ હરિનારાયણનો

કાવિલો છે.



સુરત :

એરિસ મિરાન પ્રેસમાં છાપ્યો.

---

૧૮૮૪.

દિમ્મત રૂ. ર.



---

આ પુસ્તકની માલિકી  
સન ૧૮૬૭ ના ૨૫ મા આક્ટ પ્રમાણે  
નોંધેલી છે.

---

## પ્રસ્તાવના. (ઉપોદ્ધાત)



આ પુસ્તક રેવરન્ડ એચ. જી. ખુસ સાહેબના બનાવેલા માનુષ્ય અને અન્યસાપેક્ષક શારીરશાસ્ત્રનું ભાષાંતર છે. એ પુસ્તક મૂળ અંગ્રેજી અને મરાઠી એ બેઉ ભાષામાં લખાયાં છે. અને એ બેઉ પ્રતો પૂરતી રીતે શુકાબલે નાખી આ ગુજરાતી ભાષાંતર કરવામાં આનું છે. તેમાંથી માત્ર થોડાં એક પેરેગ્રાફમાં દક્ષિણ પ્રાંતમાં જોવામાં આવતા સર્પોનું વર્ણન છે તે શુકી દેવામાં આનું છે. એવું ધારીને કે ગુજરાતના લોકોને તે ખરા ઉપયોગના નથી.

શારીરશાસ્ત્ર વિષે ગુજરાતી ભાષામાં ખીજું થોડું પુસ્તકો લખાયાં છે, તથાપી એવું ધારવામાં આવે છે કે મનુષ્ય અને ઉતરતાં પ્રાણીના શારીરની રચના અને તેના અવયવોના કામોનું સાપેક્ષ દર્શન આપે એવું આજ પુસ્તક છે. અને તેમજ આ ભાષામાં આજ સુધી લખાયાં પુસ્તકોમાં આવું નાનું અને થોડી કિંમતનું પણ આજ પુસ્તક છે. આ દેશના ઘણાખરા લોકો શારીરિક રચનાથી ઘણા અજાણ્યા છે માટે એવી આશા રાખવામાં આવે છે કે, આ લઘુ ગ્રંથ એ બાબતમાં તેમજ ઘણાખરા ઉતરતાં પ્રાણીની રચના ને પ્રકૃતિ વિષે જ્ઞાન આપવામાં ઉપયોગી થઈ પડશે.

આવું એક પુસ્તક ગુજરાતી ભાષામાં લખતાં મોટી મુશ્કેલી એ આવી પડે છે કે, શારીરના ભાગોને માટે એ ભાષામાં જોઈએ તેવાં નામ નથી ; અને તેટલા માટે સાધારણ લોકોથી નહિ સમજાય એવા ઘણા સંસ્કૃત શબ્દો વાપરવાની અગત્ય પડી છે. માટે વાંચનારને પૂરતી સાધ્ય મળવા માટે આ પુસ્તકને અંતે એક કહિણ શબ્દોનો કોશ આપ્યો છે.

ભાષાંતર કરવાનું કામ શાસ્ત્રી પુરૂષોત્તમ હરિનારાયણે એકલાએ મરાઠી પ્રતપરથી કર્યું છે, અને મેં એનેજ પ્રત વાંચી એ ભાષાંતર સાથે ઘણી કાળજીથી ચુકાવણી કરી એ કામ સંપૂર્ણ કીધું છે.

આ પુસ્તકમાં ૧૬૦ આકૃતિઓ આપી છે. આવી જાતના પુસ્તકમાં આકૃતિઓ નહિ આપી હોય તો વાંચનારને ઝાઝી સમજ પડે નહિ, માટે આશા છે કે આમાં આપેલાં ચિત્રોથી આ ગ્રંથ ઘણોજ ઉપયોગી અને ચિત્તાકર્ષક થઈ પડશે. એ ચિત્રો ખુસ સાહેબની આપેલી આકૃતિઓ પરથી આહિઆના મિરાન પ્રેસમાં બનાવેલી ઇલેક્ટ્રો ટાઈપ નકલો છે. આ આકૃતિઓ કામમાં લેવાને માટે અને તેમજ એ પુસ્તકનું ભાષાંતર કરવાને માટે નિઃપ્રતિબંધ પરવાનગી આપવાની મોટી કૃપા કરી તેને માટે ખુસ સાહેબનો હું મોટો આભારી છું.

G. T. REA.

Surat, Decr., 1884.



## વિષયોની અનુક્રમણિકા.

### પ્રકરણ પહેલું.

#### ઉપોદ્ધાત અને જીવકોટીની ઉપયોગી સૂચના.

૧. જીવનના નિયમો.—૨. તુલનાદર્શક શારીરશાસ્ત્ર.—૩. સૃષ્ટિ-  
માંના મૂર્તિમેત પદાર્થોના વિભાગ.—૪. ખનિજકોટી.—૫. પ્રાણી અને  
ઉદ્ભિજનનું સરખાપણું.—૬. પ્રાણી અને ઉદ્ભિજનમાં ભેદ.—૭.  
પ્રાણીઓનો પ્રસાર.—૮. પ્રાણીઓની જાતિ અને પ્રકાર.—૯. પ્રાણી-  
ઓની અગણિત સંખ્યા.—૧૦. જીવકોટીના વર્ગ.—૧૧. કરોડવાળા  
પ્રાણી (પૃષ્ઠવંશવિશિષ્ટ પ્રાણી).—૧૨. સંધિયુક્ત પ્રાણી.—૧૩. મૃદુક  
પ્રાણી.—૧૪. તારાકૃતિ પ્રાણી. પૃષ્ઠ ૧-૧૯.

### પ્રકરણ બીજું.

#### પ્રાણીઓની રચના. અસ્થિ.

૧. હાડકાંની રચના; પાંજરું.—૨. હાડકાંનું વર્ણન.—૩. હાડકાંના  
સાંધા.—૪. માથાસનું પાંજરું.—૫. કરોડ.—૬. મજબુતી અને  
શક્તિ.—૭. મરડાવાપણું.—૮. કરોડની રચના.—૯. કરોડની રચના-  
ની શાખા.—૧૦. સાંધાઓનું સંરક્ષણ.—૧૧. પાંસળી અને રત્નાયુઓને  
આધાર.—૧૨. માથાના ભેજનું સંરક્ષણ.—૧૩. પાંસળીઓ.—૧૪.  
નીચેનું પેઠું.—૧૫. માથાનાં હાડકાં.—૧૬. માથાની ઓપરી.—૧૭.  
કાન.—૧૮. મુખ.—૧૯. દાંત.—૨૦. ઉપલી શાખા.—૨૧. નીચલી  
શાખા.—૨૨. બીજા પ્રાણીઓમાં ફેર.—૨૩. મથકાના પ્રાણીઓના  
વર્ગ.—૨૪. સસ્તન પ્રાણી.—૨૫. ચાર હાથના પ્રાણી.—૨૬. માંસ  
ખાનારા પ્રાણી.—૨૭. ઘાસ ખાનારા પ્રાણી.—૨૮. સસ્તન પ્રાણીઓના  
મથકા અને પાંસળીઓ.—૨૯. સસ્તન પ્રાણીઓના દાંત. ૩૦.—  
પક્ષી.—૩૧. પેટે ચાલનારા જીવ.—૩૨. માછલી.—૩૩. ઉપયોગી  
સૂચના. પૃષ્ઠ ૨૦-૫૫.

## પ્રકરણ ત્રીજું.

ધાણીઓની ચલનશક્તિ.- સ્નાયુ.-

મજ્જાતંતુની વ્યવસ્થા.

૧. સ્નાયુઓનો ઉપયોગ.—૨. સ્નાયુઓનો આકાર.—૩. સ્નાયુઓની રચના.—૪. સ્નાયુઓનાં કામ.—૫. અનેક પ્રકારની ગતિ.—૬. અધ્યાધીન અને અનિઅધ્યાધીન સ્નાયુ.—૭. મજ્જાતંતુની વ્યવસ્થા.—૮. ભેજું.—૯. સેરીબ્રમ, એટલે ભેજનો મોટો ભાગ.—૧૦. સેરીબેસમ, એટલે ભેજનો નાનો ભાગ.—૧૧. કરોડની રજ્જી.—૧૨. કરોડના મજ્જાતંતુ.—૧૩. માથાના મજ્જાતંતુ.—૧૪. મજ્જાતંતુઓનાં કામ.—૧૫. બીજા પ્રાણીઓમાં ફેર.—૧૬. અનેક પ્રકારની અંગસ્થિતિ.—૧૭. ચલનના પ્રકાર.—૧૮. સ્નાયુઓની શક્તિ.—૧૯. ચલનની ચપળતા.—૨૦-૨૫. ઉપયોગી સૂચના. પૃષ્ઠ ૫૬-૮૪.

## પ્રકરણ ચોથું.

પ્રાણીઓનો ખોરાક અને તેનું પાચન.

૧. સ્નાયુના તંતુમાં ફેરફાર.—૨. શરીરની શક્તિ યથાસ્થિત રાખવી.—૩. શરીરની વૃદ્ધિ.—૪. શરીરની ઉષ્ણતા.—૫. ભૂખ અને તરસ.—૬. પચનક્રિયા.—૭. મ્હેા.—૮. મુખરસનું અન્ન સાથે મિશ્રણ.—૯. ખોરાક ગળવો.—૧૦. સપ્તપથ અને અન્નમાર્ગ.—૧૧. પક્ષાશય કે કોઠો.—૧૨. જઠરરસ.—૧૩.—પાક.—૧૪.—આંતરડાં.—૧૫. ધાતુપરસ કે અન્નરસ.—૧૬. ધાતુપવાહિની.—૧૭. પાચનક્રિયા.—૧૮. ઈતર પ્રાણીઓમાં ફેર.—૧૯. ખોરાક જાલવો.—૨૦. સંયુક્ત કોઠો.—૨૧. પક્ષીઓના ખોરાકનું પાચન.—૨૨. ખોરાકની ઉત્પત્તિ અને અનેક પ્રકાર.—૨૩. માથાનો આહાર.—૨૪. કેટલું ખાવું.—૨૫. કેટલી વાર ખાવું.—૨૬. પચનક્રિયાનો કાળ.—૨૭. ખોરાકમાં પૌષ્ટિકાંશ.—૨૮-૩૪. ઉપયોગી સૂચના. પૃષ્ઠ ૮૫-૧૧૦.

## પ્રકરણ પાંચમું.

### રક્તાભિસરણ અને શ્વાસોચ્છવાસ.

૧. રક્તાભિસરણ અને શ્વાસોચ્છવાસનો સંબંધ.—૨. રક્તાભિસરણના ઉદ્દેશ.—૩. રક્તાભિસરણનો ફેલાવ.—૪. રક્તાભિસરણની નિરંતર ક્રિયા.—૫. રક્તમાં દ્રવ્યોંશ.—૬. રક્તકણ.—૭. રક્તનું જામવું.—૮. માનવ દેહમાં કેટલું રક્ત હોયછે.—૯. રક્તાભિસરણ અને શ્વાસોચ્છવાસની ઇન્દ્રિયો.—૧૦. હૃદય.—૧૧. હૃદયનાં પોલાણ.—૧૨. હૃદયના રનાયુની શક્તિ.—૧૩. હૃદયની ક્રિયા.—૧૪. ધમનીઓ.—૧૫. કેશાકાર વાહિનીઓ.—૧૬. શિરા.—૧૭. શ્વાસોચ્છવાસનો ઉદ્દેશ.—૧૮. ફેફસાં.—૧૯. માથાસને કેટલી હવા જોઈએ.—૨૦. શ્વાસોચ્છવાસની ગતિમાં ફેરફાર.—૨૧. શરીરમાંની ઉષ્ણતા.—૨૨. રક્તાભિસરણની ક્રિયા.—૨૩. અંગે લાગવું.—૨૪. રક્તાભિસરણનો વેગ.—૨૫. સસ્તન પ્રાણીઓમાં ફેર.—૨૬. પક્ષીઓનો શ્વાસોચ્છવાસ.—૨૭. શીતશાશ્વિત પ્રાણી.—૨૮. માછલાંનો શ્વાસોચ્છવાસ.—૨૯. જીવડાંનો શ્વાસોચ્છવાસ.—૩૦-૩૧. ઉપયોગી સૂચના. પૃષ્ઠ ૧૧૧-૧૪૨.

## પ્રકરણ છઠ્ઠું.

### મસોત્પાદક અને મલવાહક ઇન્દ્રિયો.

૧. મસોત્પાદક અને મલવાહક ઇન્દ્રિયોનો ભેદ.—૨. મસોત્પાદક ઇન્દ્રિયો. ૧. મસોત્પાદક પિંડ.—૨. જઠરરસ.—૩. કાળજી.—૪. પાન્કિયાસ.—૫. આંતરડાંનો રસ.—૬. રત્નો.—૭. અશ્વત્પાદક પિંડ.—૮. મલવાહક ઇન્દ્રિયો.—૯. મૂત્રપિંડ.—૧૦. આંતરડાંનો નળ.—૧૧. ચર્મ.—૧૨. બાહ્યત્વક કે બહારનું ચર્મ.—૧૩. આંતરત્વચા કે અંતર ચર્મ.—૧૪. નખો.—૧૫. કેશ.—૧૬. અંગવર્ણ.—૧૭. સિંધેસિંધસ ગ્લાંડ (સ્નેહોત્પાદક પિંડ).—૧૮. ધર્મોત્પાદક ઇન્દ્રિયો.—૧૯. ચર્મમાં શોષણ; શોષકિનીઓ.—૨૦. બીજા પ્રાણીઓમાં ફેર.—૨૧. જનાવરોનાં ચર્મ અને આશ્મીદન. ૬-૧૭. ઉપયોગી સૂચના. ૧૮ ઉપસંહાર. પૃષ્ઠ ૧૪૩-૧૭૫.

## પ્રકરણ સાતમું.

આત્માનાં જ્ઞાનદર્શન-માર્ગદર્શિકા.

૧. ઈન્દ્રિયજન્ય જ્ઞાનનું અગત્ય.— ૨. ઈન્દ્રિયજ્ઞાન મનપર આધાર રાખે છે.— ૩. ઈન્દ્રિયજન્ય જ્ઞાનનો ફેરફાર.— ૪. સામાન્ય ઈન્દ્રિયગોચરતા.— ૫. દુઃખના ઉપયોગો.— ૬. વિશેષ જ્ઞાનેન્દ્રિયો.— ૭. ચક્ષુરિન્દ્રિય.— ૮. પ્રકાશ.— તેના ધર્મ.— ૯. આંખ.— ૧૦. નેત્રપિંડની રચના.— ૧૧. નેત્ર બાહ્યપટલ.— ૧૨. કાયવત્પિંધાન. (કાર્નિયા).— ૧૩. નેત્ર મધ્યપટલ.— ૧૪. કર્નીનિકાપટલ. (એરિસ).— ૧૫. નેત્રાંતર પટલ (રેતિના).— ૧૬. રેટિક્યુલર રસ.— ૧૭. જાળરૂપ રસ.— ૧૮. કાયરૂપ રસ.— ૧૯. પ્રસંગ પ્રમાણે આંખનું સ્થિત્યંતર.— ૨૦. રંગોનો ભેદ.— ૨૧. આંખના રનાયુઓ.— ૨૨. આંખનાં રક્ષણ માટે સાધનો.— ૨૩. જનાવરોમાં ફેરફાર.— ૨૪. આંખ મિયાવનારી ત્વચા.— ૨૫. રાતની દૃષ્ટિ (નિશાયર માણી).— ૨૬. માછલાંની આંખો.— ૨૭. જલસ્થલવાસી માણી.— ૨૮. અનેક નેત્રધટિત આંખ.— ૨૯. દૃષ્ટિનું સામર્થ્ય.— ૩૦. કર્ણેન્દ્રિય.— ૩૧. શબ્દ કે નાદ.— ૩૨. કાન.— ૩૩. બહારનો કાન.— ૩૪. વચમાંનો કાન.— ૩૫. અંદરનો કાન.— ૩૬. કાન વિષે જનાવરોમાં ફેરફાર.— ૩૭. સ્પર્શેન્દ્રિય.— ૩૮. હાથ.— ૩૯. જનાવરોમાં સ્પર્શેન્દ્રિય.— ૪૦. રસનેન્દ્રિય.— ૪૧. જીભ.— ૪૨. રસનેન્દ્રિયના ઉપયોગ.— ૪૩. રસનેન્દ્રિય વિષે જનાવરોમાં ફેરફાર.— ૪૪. ઘ્રાણેન્દ્રિય.— ૪૫. ગંધજ્ઞાન સંબંધી ઈન્દ્રિયો.— નાક.— ૪૬. ઘ્રાણેન્દ્રિયનો ઉપયોગ.— ૪૭. ઘ્રાણેન્દ્રિયની તીવ્રતા.— ૪૮. જનાવરો મધ્યે ઘ્રાણેન્દ્રિય.— ૪૯. ઈન્દ્રિયોના વ્યાપાર બંધ પડવો.— ૫૦. ઉદ્ધ.— ૫૧. શિયાળાની સુસ્તી.— ૫૨-૫૩. ઉપયોગી સૂચના. પૃષ્ઠ ૧૭૬-૨૨૬.

## પ્રકરણ આઠમું.

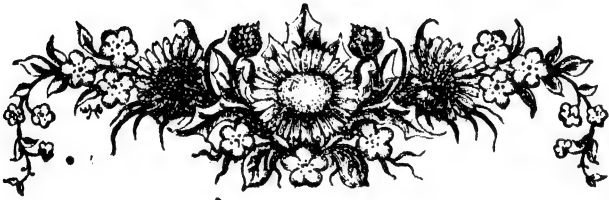
પ્રાણીઓનું પરસ્પર ઓળખાણ.—વાચા.—

અંગસ્વભાવ અને વિચારશક્તિ.

૧. પોતાના વિચાર એકબીજાને જણાવવા.— ૨. પોતાના વિચાર જણાવવાનાં સાધનો.— ૩. હવા શબ્દો પોહોંચતા કરવાનું સાધન છે.— ૪. વાણીની ઈન્દ્રિયો.— ૫. કૂક, કે

ગળાની ધાંટી (લિફ્ટ્સ).—૬. સ્વાસનળીપરનો પડદો—(અપિચ્છાતીસ).—૭. શખદની ઉત્પત્તિ.—૮. શખદનો સ્પષ્ટ ઉચ્ચાર.—૯. બોલવાની શક્તિ.—૧૦. જનાવરોમાં શખદો-ત્પત્તિનો ફેરફાર.—૧૧. વાણીની ઈન્દ્રિયો વિષે ફેરફાર.—સંસ્તન પ્રાણી.—૧૨. પક્ષી.—૧૩. પેટ ધસડીને ચાલનારા પ્રાણી.—૧૪. જનાવરોથી બીજા અવાજ ઉત્પન્ન થાય છે તેઓ.—૧૫. આળખાણ રાખવાની બીજી રીતોઓ.—૧૬. પ્રાણીઓની ઈન્દ્રિયવ્યવસ્થા કેવી રીતે ચાલે છે?—૧૭. અંગસ્વભાવ એટલે શું?—૧૮. અંગસ્વભાવનાં ઉદાહરણો.—સંધિયુક્ત પ્રાણી.—૧૯. કરોળિયો.—૨૦. પતંગિયું.—૨૧. મધમાખી.—૨૨. માછલાંઆડું દેશાંતર જવું.—૨૩. પક્ષીઓનો અંગસ્વભાવ.—૨૪. પક્ષીઓના માળા.—૨૫. પ્રાણુ-રક્ષણ.—૨૬. ઉંચી જાતના પ્રાણીઓની બુદ્ધિ.—૨૭. પ્રાણુસનો અંગસ્વભાવ.—૨૮. પ્રાણુસની બુદ્ધિ.—૨૯. પ્રાણુસનો નીતિ સંબંધી ને આત્મિક સ્વભાવ.—૩૦. છેલ્લો વિચાર. પ્રાણુસ એ “જીવંત આત્મા” છે. પૃષ્ઠ ૨૨૭—૨૬૮.

અંગ્રેજી વિશેષ વિદ્યા સંબંધી શખદો ને તેમના અર્થની યાદી...	૨૬૯
શખદોનો કોરા ... ..	૨૭૬
અક્ષરવાર અનુક્રમણિકા ... ..	૨૯૪





# ચિત્રોની યાદી.

આકૃતિ.	જોવાનું પૃષ્ઠ.	માનવી કુળોના પ્રકાર.	પૃષ્ઠ.
૧ સ્પંજ...	...	...	૩
૨ ગ્રામ્પોસ્ટ...	...	...	૩
૩ માખનો ફંદો	...	...	૫
૪ કુળોના પ્રકાર	...	...	૬
૫ ને ૬ જીંદી જાતના સીલ	...	...	૭
૭ રેનડિયર	...	...	૮
૮ હેરિંગ માછલી	...	...	૧૦
૯ સિંગ્લોક હરણ	...	...	૧૧
૧૦ પાણીના એક ડીપામાં જીવો	...	...	૧૨
જીવ કોટીના વર્ગ.	...	...	૧૩
કરોડવાળા પ્રાણી.	ધોડો.	અજગર	
સંધિચુકલ પ્રાણી.	પૂછડીયો કાચખો.	કરચલો.	
		સ્ટાગ પીટલ.	
મૃદુકાય પ્રાણી.	ઠેલક (મૃદુકાય).	મૃદુપ્રા-	
		ણીના અનેક પ્રકાર.	
તારાકૃતિ પ્રાણી.	પુખ્તમત્સ્ય.	પરવાળાનો	
	કીડો. નક્ષત્રમત્સ્ય. (સ્ટાર		
	શ્રીરા).	સ્પંજ.	
૧૧ એક જાતનો વાંદરો	...	...	૧૪
૧૨ પટાખાજ વાઘ	...	...	૧૫
૧૩ ચિત્તો વાઘ	...	...	૧૫

# ચિત્રોની યાદી.

એ

આકૃતિ.						પૃષ્ઠ.
૧૪ વીછુ	...	...	...	...	...	૧૬
૧૫ કાનખજુરો	...	...	...	...	...	૧૬
૧૬ કીટોની રચના	...	...	...	...	...	૧૭
૧૭ ખીટલ	...	...	...	...	...	૧૮
૧૮ કાલજ કે કાલુ	...	...	...	...	...	૧૮
૧૯ ગોકળગાય	...	...	...	...	...	૧૮
૨૦ આર્ગોનાટ	...	...	...	...	...	૧૮
૨૧ પુષ્પમત્સ્ય ( સી આનેમોની )	...	...	...	...	...	૧૯
૨૨ પગના હાડકાનો વાજેલો ગાંઠ	...	...	...	...	...	૨૧
૨૩ માણસનું અસ્થિપંજર...	...	...	...	...	...	૨૪
૨૪ માણસમાં માણકા	...	...	...	...	...	૨૫
૨૫ માણકા ને પાંસજાનું સંધિબંધન...	...	...	...	...	...	૨૫
૨૬ કરોડની ખાજુનું અંગ	...	...	...	...	...	૨૭
૨૭ પાંસજીઆ...	...	...	...	...	...	૨૯
૨૮ માયાના હાડકા	...	...	...	...	...	૩૧
૨૯ જડખાનો ભાગ	...	...	...	...	...	૩૨
૩૦ પ્રાઈ માણસના દાંત	...	...	...	...	...	૩૩
૩૧ જડખાનો વિભાગ. જમણી ખાજુ	...	...	...	...	...	૩૪
૩૨ જમણો પગ ને ગુદ્ધસંબંધીનો ઉભો છેદ	...	...	...	...	...	૩૬
૩૩ ધુટણનો સંધી	...	...	...	...	...	૩૭
માણસના ખાણીઆના વર્ગ	...	...	...	...	...	૪૦

સસ્તન ખાણી.

હિંદુસ્થાનનો હાથી. આફ્રિકાનો સિંહ.

પક્ષી.

કુતાર કે લકડખોદ પક્ષી. ગરૂડ પક્ષી.

પેટ ચાલનારા ખાણી.

એક જાતનો સરેડો. એક જાતનો સાપ. દેડકો.

ઝૈ.

## તુલનાદર્શક શારીરશાસ્ત્ર.

આકૃતિ.

૫૦૬.

માછલાં.

હેરિંગ માછલી. ઉડનારી  
માછલી.

૩૪ જિંટનું હાડપંજર	...	...	...	...	૪૧
૩૫ વનવાગળાનું હાડપંજર...	...	...	...	...	૪૧
૩૬ બિલાડીએ વાધ...	...	...	...	•	૪૩
૩૭ ઘોડાનો પાછલો પગ ને કલિયારનો પગ	...	...	...	...	૪૪
૩૮ જૂદાં જૂદાં જનાવરોના આગલા અવયવો...	...	...	...	...	૪૪
૩૯ ઊરાફનું હાડપંજર	...	...	...	...	૪૫
૪૦ સિંહના દાંત...	...	...	...	...	૪૬
૪૧ ઘોડાની ખાપરી અને દાંત	...	...	...	...	૪૭
૪૨ કીટકાહારી પ્રાણીના દાંત	...	...	...	...	૪૭
૪૩ કરડી ખાનારા પ્રાણીના દાંત	...	...	...	...	૪૮
૪૪ શ્વેન કે ખાજ પક્ષીનું હાડપંજર	...	...	•	...	૪૮

મુખ્ય વર્ગમાંના પક્ષીઓની ડોક અને પગ ... ૪૯

શિકારી પક્ષી.

ખાજ, સકરૌ. સિ-

ચાણો.

પ્રાણીમાં ચાલનારા પક્ષી. ખગ પક્ષી. જળકુકુંડ  
કે કોરવ.

તરનારા પક્ષી.

ખતક. હંસ.

જખથી ખોદનારા પક્ષી.

રાની મરઘો. રાની

ટરકી. ફેઝંટ. પકોરડી.

ઘડપર ચડનારા પક્ષી.

પોપટ. કોયલ. ભક્કડ-

ડખોદપક્ષી. જોકામાર.

લાંબી ચાંચ. ચપટી ચાંચ. ખારીક ચાંચ.

આકૃતિ.	૫૦૬.
૪૫ લક્ષ્મીપ્રદ પક્ષીનું ડોકું અને પગ...	૫૦
૪૬ સોલંક કરીને એક પ્રકારના હંસ પક્ષીની ચાંચ	૫૧
૪૭ રાજહંસ ...	૫૧
૪૮ ઉડનારો સરેડો ...	૫૨
૪૯ કાચખાનું હાડપંજર ...	૫૨
૫૦ પાટલાધો જેવું જનાવર ( અમેરિકામાં ) ...	૫૩
૫૧ દેડકાનું હાડપંજર ...	૫૩
૫૨ માછલાનું હાડપંજર ...	૫૩
૫૩ સ્નાયુનો આકાર ...	૫૭
૫૪ કોહોણી ને માછગટના વચલા હાડકાપર સ્નાયુઓનો વ્યાપાર	૫૮
૫૫ શરીરની આગલી ખાજીના સ્નાયુ...	૫૯
૫૬ શરીરની પાછલી ખાજીના સ્નાયુ ...	૬૦
૫૭ હાથના આગલા અંગપર સ્નાયુઓનો નીચલો થર તેનો દેખાવ ...	૬૧
૫૮ હાથના આગલા અંગપર સ્નાયુઓનો ને ઉપલો થર તેનો દેખાવ ...	૬૧
૫૯ હાથના પાછલા અંગપર સ્નાયુઓનો ને ઉપલો થર તેનો દેખાવ ...	૬૨
૬૦ પગના આગલા અંગપર ને સ્નાયુઓ છે તેનો દેખાવ	૬૨
૬૧ ભિન્ન નીચલો ભાગ...	૬૬
૬૨ મળ્મતંતુની વ્યવસ્થા ...	૬૬
૬૩ ભિન્ન ઉંચું છેદન ...	૭૧
૬૪ સિંહ ...	૭૩
૬૫ સિંહ ...	૭૩
૬૬ રાજહંસ ...	૭૪
૬૭ ખગસી ...	૭૪

ઝો.

તુલનાદર્શક શારીરશાસ્ત્ર.

આકૃતિ.	પૃષ્ઠ.
૬૮ કાંગાર ... ..	૭૫
૬૯ જરખોવા ... ..	૭૬
૭૦ આક પક્ષી ... ..	૭૬
૭૧ ગીબન નામનો વાંદરો ... ..	૭૮
૭૨ રટાગ ખીટલ... ..	૭૮
૭૩ ઘોડો ... ..	૭૯
૭૪ શાહમૃગ ... ..	૭૯
૭૫ ગરૂડ પક્ષી ... ..	૮૦
૭૬ સિન્કટ નામના પક્ષીનું ઉડવું ... ..	૮૧
૭૭ લાલોત્પાદક પિંડ ... ..	૮૮
૭૮ માણસના કોઠાનો છેદ ... ..	૮૧
૭૯ કોઠો અને આંતરડાં ... ..	૮૩
૮૦ સ્વદેશ ધાતુપવાહિનીઓ... ..	૮૫
૮૧ સંયુક્ત ધાતુપવાહિનીઓ ... ..	૮૫
૮૨ વાંદરાની પચન સંબંધી દ્રવ્યો ... ..	૮૬
૮૩ જીરૂં ... ..	૮૭
૮૪ જીરૂંની લાંબી જીભ ... ..	૮૭
૮૫ આર્નિથોરિન્કસ ... ..	૮૮
૮૬ બળદનો કોઠો... ..	૮૯
૮૭ મરધાની પચનદ્રવ્યો ... ..	૧૦૦
૮૮ ખિટલ નામના કીટની પચનદ્રવ્યો ... ..	૧૦૨
૮૯ માણસના રક્તકણ ... ..	૧૧૪
૯૦ હૃદયનો ખાંચો ... ..	૧૧૮
૯૧ હૃદય, ફેફસાં અને મુખ્ય રક્તવાહીનીઓ ... ..	૧૧૯
૯૨ ધમનીની વ્યવસ્થા ... ..	૧૨૦
૯૩ ડોકીની અને ખાંધની ધમનીઓ ... ..	૧૨૨

આકૃતિ.

પૃષ્ઠ.

૯૪ પગની પાછલી બાજુની ધમનીઓ અને જીડી હોનારી શિરાઓ ... ..	૧૨૩
૯૫ મોહોની ને ગરદનની શિરા ને ધમનીઓ ... ..	૧૨૪
૯૬ હાથની સામેની બાજુની બહારની શિરા ... ..	૧૨૫
૯૭ ફેફસાં, હૃદય ને મુખ્ય રક્તવાહિનીઓ ... ..	૧૨૭
૯૮ ફેફસાંનાં સ્થાન ... ..	૧૨૮
૯૯ ગ્રીનલંડ બહોળી વહેલ માછલી ... ..	૧૩૫
૧૦૦ પરવળીની રક્તાભિસરણ સંબંધી ઈંદ્રિયો ... ..	૧૩૭
૧૦૧ ગોઝગાયત્રી શરીરરચના ... ..	૧૩૯
૧૦૨ માણસની પચનસંબંધી ઈંદ્રિયો ... ..	૧૪૬
૧૦૩ અશ્વત્થામક પિંડ અને અશ્વવાહિનીઓ ... ..	૧૫૦
૧૦૪ મૂત્ર સંબંધી ઈંદ્રિયો ... ..	૧૫૨
૧૦૫ મૂત્રપિંડ અને મૂત્રાશય ... ..	૧૫૩
૧૦૬ મોટું કરી દેખાડેલું હાથેલીપરનું ચર્મ ... ..	૧૬૦
૧૦૭ પગના તળિયાના ચર્મનો છેદેલો ભાગ ... ..	૧૬૦
૧૦૮ મધમાખીનો ડંખ ... ..	૧૬૩
૧૦૯ રેશમનો કાંડો, રૂપાંતર પામીલો કોરાવાસી, ને તેમાંથી નીકળેલો પતંગ ... ..	૧૬૪
૧૧૦ હિંદુસ્થાનમાંનો બળદ ... ..	૧૬૫
૧૧૧ અમેરિકામાંનો બેસન ... ..	૧૬૫
૧૧૨ ગેડો... ..	૧૬૫
૧૧૩ હીપોપોટામસ ( પાણીનો ઘોડો )... ..	૧૬૫
૧૧૪ પાર્સીશાનું પક્ષી ... ..	૧૬૬
સુંદર પક્ષીઓના કેટલાક પક્ષર ... ..	૧૬૭
૧ ગણગણતું પક્ષી. ૨ ગણગણતું પક્ષી. મોર, ભંગ-	

અઃ

## તુલનાદર્શક શાસીરશાસ્ત્ર.

આકૃતિ

પૃષ્ઠ.

રાજ. શાહામૃગ. ફ્રેંચ. કાકાકૌવા. મુતાર કે લક્ષ્મી-  
આદ પક્ષી. લાયર પક્ષી.

૧૧૫	નિરપદ્મી સાપના ડંખ	...	...	...	૧૭૨
૧૧૬	ઝેરી સાપનાં ડંખ	...	...	...	૧૭૨
૧૧૭	સરળ રૈખાએ કાચમાંથી પાર જનારા કિરણ	...	...	...	૧૮૪
૧૧૮	તિરકસ રૈખાએ પાર જનારા કિરણ	...	...	...	૧૮૪
૧૧૯	કાચના કટકાના જૂદા જૂદા આકાર ( લેન્સ )	...	...	...	૧૮૪
૧૨૦	કીરાણવક્રીભવન	...	...	...	૧૮૫
૧૨૧	માણસની આંખ	...	...	...	૧૮૬
૧૨૨	નેત્રાંતર પટલપર પદાર્થના પ્રતિબિંબ	...	...	...	૧૮૬
૧૨૩	આંખની રચના	...	...	...	૧૮૭
૧૨૪	આંખનું છેદન	...	...	...	૧૮૮
૧૨૫	નેત્રાંતર પટલપર અજવાળાં વિષે અચેતન રહેનારા બિંદુ દેખાડવા માટે આકૃતિ	...	...	...	૧૯૦
૧૨૬	પ્રસંગ પ્રમાણે આંખનું સ્થિત્યંતર	...	...	...	૧૯૨
૧૨૭	સ્વર્યકિરણના પૃથક્કરણે કરીને થયેલા જૂદા જૂદા રંગો	...	...	...	૧૯૩
૧૨૮	નેત્રપિંડના સ્નાયુ	...	...	...	૧૯૫
૧૨૯	પક્ષીની આંખ	...	...	...	૧૯૭
૧૩૦	મોટા શિંગડાનું ધ્રુવડ	...	...	...	૧૯૭
૧૩૧	ખીવર	...	...	...	૧૯૮
૧૩૨	સુસવાર	...	...	...	૧૯૮
૧૩૩	મધમાખીની અનેક નેત્રધટિત આંખ	...	...	...	૧૯૯
૧૩૪	કાનનું છેદન	...	...	...	૨૦૩
૧૩૫	કાનનાં હાડકાં	...	...	...	૨૦૪
૧૩૬	હાથના અંગુઠાના ટેરવાપર સ્પર્શમાનના મનજાતનું	...	...	...	૨૦૭

# ચિત્રોની યાદી.

૬

આકૃતિ.	૫૦૬.
૧૩૭ ટેપર ... ..	૨૧૭
૧૩૮ હાથીનું માથું તથા સુંઠ ... ..	૨૧૦
૧૩૯ માખીનો પગ ... ..	૨૧૧
૧૪૦ મોહો તથા ગળાનું છેદન ... ..	૨૧૨
૧૪૧ આન્ટર્લટર ( કીડીભક્ષક ) ... ..	૨૧૪
૧૪૨ ઘાણું રીંછ ... ..	૨૧૮
૧૪૩ માસ્ટીફ જાતનો કુતરો ... ..	૨૧૯
૧૪૪ ફાક્સ હોડ જાતનો કુતરો ... ..	૨૧૯
૧૪૫ કાણું રીંછ ... ..	૨૨૨
૧૪૬ મોહો તથા ગળાનું છેદન ... ..	૨૩૦
૧૪૭ કરેજિયો ... ..	૨૪૪
૧૪૮ કરેજિયાનું જાણું ... ..	૨૪૪
૧૪૯ ઝરો, કેસાસિયિત ને પતંગિયું ... ..	૨૪૫
૧૫૦ ઝરો, કેસાસિયિત ને પતંગિયું ... ..	૨૪૫
૧૫૧ મધમાખીના જૂદા જૂદા પ્રકાર ... ..	૨૪૬
૧૫૨ મધમાખીનો પુડો ... ..	૨૪૭
૧૫૩ કાડ માછલી... ..	૨૪૭
૧૫૪ ચિસ્ટલ નામના પક્ષીનો માળો ... ..	૨૫૧
૧૫૫ સુગરી ( વાણનાર ) પક્ષીનો માળો ... ..	૨૫૨
૧૫૬ સુગરહા ( દરજી ) પક્ષીનો માળો ... ..	૨૫૨
૧૫૭ એક છાપરાની નીચે એક માળો ... ..	૨૫૩
૧૫૮ શિયાળ ... ..	૨૫૪
૧૫૯ આપાસમ નામનું જનાવર ... ..	૨૫૫
૧૬૦ મિરીયન્સ આપાસમ ... ..	૨૫૬





# તુલનાદશેક શારીરશાસ્ત્ર ;

અટલે

માનવ શારીરશાસ્ત્ર અને બીજા પ્રાણીઓનો સાથે

તેની તુલના.

પ્રકરણ પહેલું.

ઉપોદ્ધાત અને જીવકોટીની ઉપયોગી સૂચના.

૧. જીવનના નિયમો.—૨. તુલનાદશેક શારીરશાસ્ત્ર.—૩. મૃદિમાંના મૃત્તિમેત  
પદાર્થોના વિભાગ.—૪. અનિન્ડોટિ.—૫. પ્રાણી અને ઉદ્ભિન્નનું સરખા-  
પણું.—૬. પ્રાણી અને ઉદ્ભિન્નમાં ભેદ.—૭. પ્રાણીઓનો પ્રસાર.—  
૮. પ્રાણીઓની ગતિ અને પ્રકાર.—૯. પ્રાણીઓની અગ્રણિત સંખ્યા.—  
૧૦. જીવકોટીના વર્ગ.—૧૧. કરાડવાળા પ્રાણી (પૃથ્વંશવિશિષ્ટ પ્રાણી).—  
૧૨. સંધિયુક્ત પ્રાણી.—૧૩. મૃદુકાય પ્રાણી.—૧૪. તારાકાંત પ્રાણી.

૧. જીવનના નિયમો.—માણસનું સારી રીતે રક્ષણ અને  
કલ્યાણ થવા માટે માનવી શરીરની રચના કેવી છે અને તેના જૂદા  
જૂદા અવયવોનો અરેખર ઉપયોગ કેવો છે એનું જ્ઞાન મેળવવાની  
જરૂર છે. એ જ્ઞાન ન હોય, તો આપણને જે વાતની જરૂર છે તે  
જોઈએ તેવી રીતે પુરી પડશે નહિ ; રોગ, વિકૃતિ વગેરેને વારવારો  
ઉપાય આપણે કરી શક્યું નહિ ; કંઈ આણધાર્યો નારા થવાથી તેનો  
યોગ્ય ઉપચાર કરતાં આવડશે નહિ. જીવનું રક્ષણ થવા માટે કેટલીક  
વાત કરવી જોઈએ અને કેટલાક સૃષ્ટિના નિયમ પણ પાળવા જોઈએ.  
શરીરને જોઈએ તેટલા ખોરાક, હવા, અને ઉષ્ણતાની પૂર્તિ કરવી,  
અને તેઓને સ્વચ્છ રાખવા વિષે વિશેષે કરીને સંભાળ રાખવી  
જોઈએ. એ વાતોપર કાળજી ન રાખવાથી દર સાલ લાખો માણસો

મરે છે. નાનાં બાળકનાં અશક્ત શારીરથી ટલાડ સેવાતી નથી અને તે કારણ માટે તેમનું રક્ષણ ન થવાથી હજારો બાળકો નાનપણમાં જ મરી જાય છે. ખોરાક તથા સ્વચ્છ હવા પણ જોઈએ તેટલી ન મળવાથી હજારો છોકરાં રોગથી ઝૂકાઈને મરણ પામે છે. તેમજ મલિનતાના યોગથી પણ ઘણા જીવોનો નાશ થાય છે. દાકતર કાર્પેન્ટરે કહ્યું છે કે, “સેન્ટકિલ્લા નામે એટના લોક ઘણી ગંધાતી જગ્યામાં રહે છે અને તેઓનાં સઘળાં ઘરોમાં ઘણી કુર્ગંધી પસરી જવાને લીધે દશમાંથી આઠની સંખ્યાએ તેઓનાં છોકરાં જન્મ થયા પછી જે અઘવાળિયાંની અંદર મરણ પામે છે.” નાનાં છોકરાંના જીવોનું રક્ષણ થવું સારૂ આરોગ્યતાના નિયમ કાળજી રાખીને પાળવાનું જેવું અગત્ય છે, તેવુંજ પ્રૌઢ માણસના જીવને સારૂ પણ તે નિયમો પાળવાનું અગત્ય છે. એ સારૂ એ નિયમો કયા છે, અને તેઓ કેમ પાળવા, એનો શોધ કરવો એ દરેક માણસને ધણું જરૂરનું છે.

૨. તુલનાદર્શક શારીરશાસ્ત્ર.—માણસના શારીરની રચના, તેના જૂદા જૂદા ભાગોનો ઉપયોગ, અને તેની સારી સ્થિતિ હોવાને માટે શું શું કરવું જોઈએ તેનું જ્ઞાન, જેવું માણસના શારીરના અવયવોને ખીજ પ્રાણીઓના અવયવોની સાથે તુલના કરી જોવાથી થઈ તેવું ખીજ રીતે થવાનું નથી. એવી રીતની તુલનાને શારીરિક તુલના કહે છે, અને જે ગ્રંથમાં એવી તુલના કરી છે તેને તુલના-દર્શક શારીરશાસ્ત્ર કહે છે. આ વિદ્યાનો અભ્યાસ બહુ આનંદકારક તથા લાભદાયક છે; કારણ કે તે ઉપરથી જૂદા જૂદા પ્રાણીઓની સ્થિતિ પ્રમાણે તેઓના શારીરરચનાના અને જીવનના નિયમ બિંબ બિંબ પ્રકારના છે એવું દેખાઈ આવે છે, અને સૃષ્ટિકર્તા પરમેશ્વરનું અનંત જ્ઞાન અને ચતુરાઈ પ્રગટ થાય છે.

૩. સૃષ્ટિમાંના મૂર્તિમંત પદાર્થોના વિભાગ.—સૃષ્ટિમાંના

## મ. ૧. ઉપોદ્ધાત અને જીવકોટીની ઉપયોગી સૂચના. • ૩

મૃત્તિમંત પદાર્થોના ત્રણ વિભાગ કરેલા છે, એટલે જીવકોટિ, ઉદ્ભિન્નકોટિ, અને અનિન્નકોટિ. આ ત્રણ કોટીમાં સઘળા સુષ્ટ પદાર્થોનો સમાસ થાય છે. કોઈ પણ પદાર્થનું નામ લઈએ તો તે આ ત્રણમાંની કોઈ પણ એક કોટીનો હોયજ. ધણું કરીને આપણા રાજના જોવામાં આવેલા પદાર્થોમાંનો કોઈ પણ એક પદાર્થ તેઓમાંની કઈ કોટીનો છે, એ કહેવું ધણું કઠીણ નથી. ઘોડો કે બળદ એ આડ, પાણી, કે ધાતુ પાપાણથી જન્મે છે, એ સહજમાં કહેવાય છે. પણ સ્પંજ (વાદળી)

વગેરે જે કેટલાક હલકી પ્રતના પદાર્થો છે, તેઓનાં લક્ષણ પુરાં ખુલીરીતે જણાયાં નથી, માટે તેઓ જીવકોટીના છે કે



આકૃ ૧. સ્પંજ



આકૃ ૨. ઝાંઝાર.

ઉદ્ભિન્નકોટીના છે એ વિષે મોટામોટા વિદ્વાનોનો સુધ્ધાં એક મત નથી. એક વર્તુળની ત્રિજ્યા કેંદ્રની પાસે છતાં પરસ્પર જૂદી જૂદી દેખાતી નથી, પણ તે બિંદુથી જેમ જેમ દૂર જાય છે તેમ તેમ તે અધિક અધિક ભિન્ન દેખાવા લાગે છે તે પ્રમાણે સૃષ્ટિમાંના પદાર્થોની આ ત્રણ કોટીની વાત છે, એમ કહીએ તો ચાલશે.

૪. અનિન્નકોટિ.—જેઓ જડ અને ઈન્દ્રિય વગરના સુષ્ટ પદાર્થ, એટલે નિર્જીવ પદાર્થો છે તે સર્વેનો સમાસ અનિન્નકોટીમાં થાય છે. મટોડી, ખડક, અને ધાતુ જેવાં જે આ ભૂગોળનાં મુખ્ય ધરતાં દ્રવ્યો છે, તેઓનીજ તો થું, પણ પાણી, હવા, અને હરેક પ્રકારના વાયુની પણ ગણના આ કોટીમાં થાય છે. જેમ કોઈ પણ અનિન્ન પદાર્થનો ખીજ દ્રવ્યની સાથે કંઈ સંબંધ નથી, તેમ તેના

જૂદા જૂદા ભાગોનો પણ એક ખીજની સાથે વિશેષ સંબંધ નથી. પણ સજીવ પદાર્થ, એટલે પ્રાણી માત્ર અને વનસ્પતિઓની વાત તેવી નથી. તેઓને અવયવો છે અને તેઓના પ્રત્યેક અવયવની રચના વશેષ પ્રકારની છતાં તે ખીજ પ્રત્યેક અવયવપર થોડો ઘણો પણ આધાર રાખે છે. ખીજું એવું છે કે, પ્રાણી કે વનસ્પતિની ઉપજીવિકા તેઓની બહારના કોઈ પણ પદાર્થપર છતાં તેનાથી તેઓનું પોષણ થાય છે અને તે પર તેઓ કેટલાક કાળ સુધી જીવે છે અને પછી મરે છે; પણ ખનિજ પદાર્થ ખીજ કરાપર સંબંધ કે આધાર ન રાખતાં સ્વતંત્રપણે રહે છે અને તેઓની સ્થિતિ નિરંતર એક સરખી રહે છે, કંઈ બદલાતી નથી.

૫. પ્રાણી અને ઉદ્ભિજ્જનું સરખાપણું.—જીવકોટિ ને ઉદ્ભિજ્જનકોટિનું જેવું એક ખીજની સાથે સરખાપણું છે, તેવું તેઓમાંની કોઈ પણ કોટિનું ખનિજકોટિ સાથે નથી. પ્રાણી અને વનસ્પતિઓના કેટલાક અવયવોની રચના મળતી છે; તેઓના પોષણનો નિયમ પણ કેટલેક પ્રકારે મળતોજ છે, એટલે ખીજ પદાર્થોથી તેઓને આહાર મળે છે; તેઓનો આસોઆસ અને રક્તના ગમનની વ્યવસ્થા કેટલીક વાતે મળતી છે; નરમાદાના બિંદુ અને ઉત્પત્તિની વ્યવસ્થા પણ કેટલીક રીતે મળતીજ આવે છે. ધણું તો શું? પણ પ્રાણીઓને સ્પર્શગાન અને ઈચ્છેલી ચલનશક્તિ છે તેવી વનસ્પતિને નથી, એ જ સાધારણ લક્ષણ છે તે ખરું જોતાં પૂરી રીતે માનવા જોગ નથી. કારણ કે, કેટલાક પ્રાણી એવા છે કે, તેઓને સ્થલાંતર કરવાની ચલનશક્તિ નથી, અને કેટલીક વનસ્પતિ એવી છે કે, તેઓને સ્પર્શગાન ને ચલનશક્તિ છે એવું દેખાય છે. ઉદાહરણને માટે લાખજીનું આડવું જીવ્યો. તેને થોડો સ્પર્શ કીધો કે લાગલાંજ તેનાં પાતરાં મીચાઈ જાય છે, અને તેનું ડાખજી નમીને બાંધે લાગે છે.

## મ. ૧. ઉપોદ્ધાત અને જીવકોટીની ઉપયોગી સૂચના. ૫

અમેરિકાના કારોલૈન પ્રાંતમાં એક વનસ્પતિ છે, તેને “વિનસ ફ્લૈટાપ” ( માખીનો ફાંદો ) કહે છે. તેનું ચલન વિલક્ષણ ચપળતાથી થાય છે. તેના પાતરાંને સાંધા છતાં તેમનાં પર મજબૂત કાંટાની એ એકાદ હોય છે. તે પાતરાં પર પુષ્કળ ઝીણાં છિદ્ર કે ખાડા હોય છે અને તેઓમાંથી એક જાતનો મધુર રસ નીકળે છે. તે ચુંસવાની આરામ્યે માખી તે પર આગ્રહાતી. આવીને એસે છે. તેના પગોનો સ્પર્શ થતાંજ પાતરાંના કકડા લાગલાજ ઉડી ધક મળીજઈ તેના કાંટા એક ખીજની સાથે મજબૂત ચોટી એસે છે અને તે ખાપડા ગૂંચલી જીવને ચગદી મારે છે. તે પ્રમાણે અમેરિકાના પશ્ચિમ ભાગમાં એક જાતનું સૂર્યફૂલ છે. તે સર્વદા સૂર્યની ગમ વળે છે. રાજ સુવારે ફૂલ ખીલતી વખત તેની કળી સૂર્યભણી વળે છે, બપોરે તેનાં ફૂલ બરાબર ઉભાં રહે છે, અને સૂર્યાસ્તની વખતે તે પશ્ચિમભણી વળે છે.



૬. પ્રાણી અને ઉદ્ભિજ્જમાં ભેદ. (ક)—પ્રાણી અને વનસ્પતિને આહાર ભેદ એક ઉપર કહ્યું છે, પણ તેઓના આહારમાં મોટો અંતર છે. વનસ્પતિનું પોષણ પ્રત્યક્ષ અનિજ પદાર્થોથી થાય છે, એટલે જો તત્વાંશ ભેદ એક તે તેમને પૃથ્વી, પ્રાણી, અને હવા શોષવાથી મળે છે. પણ પ્રાણીઓની એવી વાત નથી. તેઓ અનિજ પદાર્થોથી ઉપજીવિકા કરી શકતા નથી. તેમને વનસ્પતિ કે પ્રાણીથી મળનારો આહાર ભેદ એક. પ્રાણી, હવા, ને મીઠું ખાદ કરીને જ અનિજ દ્રવ્યો પ્રાણીઓના શરીરના પોષણને સાર છે, તેઓ પ્રથમ વનસ્પતિમાં જઈને તેમનાં તત્વાંશો સાથે મળવાં જોઈએ, પછી તે પ્રાણીઓના આહારને યોગ્ય થાય છે. આ કારણને લીધે જ દેશમાં વૃણાદિ વનસ્પતિ નથી ત્યાં કોઈ પણ પ્રાણી મળવાનો નથી.

(ખ.) જેમ પ્રાણી ને વનસ્પતિની આહારમાં ભેદ છે, તેમ તેઓની આહાર લેવાની રીતમાં પણ મોટો અંતર છે. આહાર મેળવવાને માટે વનસ્પતિ માત્રને મૂળ છે. તેમનાં મૂળો ઘણું કરીને જમીનમાં, અને કોઈ વાર પ્રાણીમાં, ખીજા આડપર, કે હવામાં પસરેલાં હોય છે. તે પોતાની ચોમરના પદાર્થોમાંથી પોષક અંશ લે છે, અને તેના રસ થઈને તે વનસ્પતિના સઘળા ભાગમાં પ્રવેશ કરે છે. પાણી પ્રાણી માત્ર તો ચોતરફ હીડે છે, માટે તેઓ એ રીતે આહાર ગ્રહણ કરી શકતા નથી. એટલા માટે તેમને પેટ કે કોઠા હોય છે તેમાં ખોરાક ભય છે, ને ત્યાં તે પાચન થઈને તે સંપૂર્ણ શરીરનું પોષણ કરવાને યોગ્ય થાય છે.

(ગ.) વળી, પ્રાણી અને વનસ્પતિઓનો વાતાવરણની સાથે જે સંબંધ છે તે એક સરખો નથી. પ્રાણીને આક્રિસજન જોઈએ અને તે તે આસો-આસે કરીને લે છે. જે હવા આસોઆસથી તેના ફેફસામાં ભય છે તેમાંથી આક્રિસજન ખપી જવાથી કાર્બોનિક આસિડ બહાર આવે છે. ને થુફ કાર્બોનિક આસિડ એટલું વિષકારક છે કે, તે ફેફસામાં પાંદું ભય તો પ્રાણધાતુ થવાનો ભય છે. વળી વૃક્ષાદિ વનસ્પતિ પોતાનાં પાતરાંને દ્વારે એ કાર્બોનિક આસિડ લઈને આક્રિસજન બહાર કહાડે છે. માટે જીવકોટી અને ઉદ્ભિન્નજીવકોટીની આ પરસ્પર કૃતિ ઉપરથી વાતાવરણ ઘણુંજ સારું થુફ થાય છે.



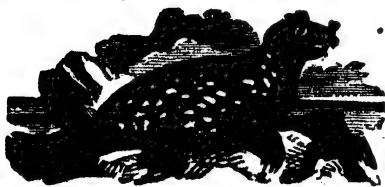
આ. ૪. કુલોના પ્રકાર.

(ઘ.) પણ જીવકોટી અને ઉદ્ભિન્નજીવકોટીમાં સર્વથી મોટો ભેદ એ

## ૫.૧. ઉપોદ્ધાત અને જીવકોટીની ઉપયોગી સૂચના. ૭

છે કે, પ્રાણીને ઈન્દ્રિય ગાન અને (ચોડા હલકી જાતના પ્રાણી બાદ કરીને) ચલનશક્તિ છે. અમિ છિયે એ વાતનું ગાન પ્રાણીને છે, પણ વનસ્પતિને નથી. આપણા પર બાહ્ય સૃષ્ટિના જે વ્યાપાર થાય છે તેનું ગાન પ્રાણીઓને હોય છે અને તે વ્યાપારથી થનારાં સુખ દુઃખોનો અનુભવ પણ થાય છે. જેને પોતાની સ્થિતિનું, અને જે કંઈ સારી મઠ્ઠી વાત પ્રાપ્ત થાય છે તેનું થોડું ઘણું ગાન હોય છે, તે પ્રાણી છે એમ સમજવું; અને જેને એવું ગાન છે તેને કોઈ પણ અવસ્થા પ્રાપ્ત થઈ તો તે પ્રમાણે પોતાના શરીરનું ચલનવલન કરીને એવી રીતથી રહે કે, તે પરથી તેની સ્થિતિ તેને અધિક પ્યારી હોય છે.

૭. પ્રાણીઓનો પ્રસાર.—સૃષ્ટિમાં પ્રાણીઓનો વિલક્ષણ રીતે પ્રસાર થયેલો છે. આ પૃથ્વીપર હરેક ઠેકાણે કરોડો જીવ નજરે પડે છે. તેમજ સમુદ્રમાં પણ ઘણાજ પ્રકારના અસંખ્ય જીવ હોય છે. કદાચ કોઈ પણ જગ્યા એવી નહિ હોય કે તેમાં કાંઈ પણ જાતના જીવ ન મળે. સુપાક જમીનપરજ જીવા પ્રકારના પ્રાણી રહે છે એમ નહિ, પણ જે જમીન છેક લુપ્ત હોય છે તે પર સુઈ, કાંઈ હલકી જાતનું લીલું ધાસ હોય, તો ઘણા પ્રકારના જીવ થાય છે. સદાબરફથી ઢંકાયેલા ગ્રીનલંડ દેશમાં ઘોળું રીંછ, હરણ, શિયાળા, અને ઘણા પ્રકારના પક્ષી, અને વળી તેની ચોમરના સમુદ્રમાં ઓહલ, વાલરસ, અને સીલ, એ જલચર રહે છે. તે દેશના લોક આ પ્રાણીઓનો અને



આ૦ ૫. ને



૬. જુદી જાતના સીલ.



વિશિષ્ટે કરીને સીલનો શીકાર કરીને પોતાની ઉપજીવિકા કરેછે. સીલના શારીરનો ઢોઢ પાણ ભાગ નકામો જતો નથી. તેનું માંસ ને લોહી ખાયછે; તેના ચામડાનાં વસ્ત્ર કરેછે અને તેથી ઘર અને હોડી પણ મઠાવેછે; તેની ચરખી દીવામાં અને ગરમી પોહાંચાડવાના કામમાં ખાજેછે; તેનાં હાડકાં અને દાંતના હથિયાર અને ધરણાં કરેછે; તેનાં આંતરડાંનાં કાંઈ વસ્ત્ર, પડદા, અને કોથળી કરેછે; અને તેના સ્નાયુઓનું દોરડું કરેછે. લાપલંડ દેશમાં પાણ વરસમાં ઘણા માસ જમીન ખરફથી ઢંકાયલી હોયછે, ત્યાંના લોકોનો ગુળરો ઘણું કરીને હરણથી થાયછે, ને આ જનાવર ખરફની નીચે એક જાતની શિવાળ થાયછે, તે આઈને પોતાની ઉપજીવિકા કરેછે. તે બીખારી દેશમાં રીંછ, વર, સાંખર, સસલા, ખિસ્કોલી, જંદર અને ઘણા પ્રકારના પક્ષી અને માછલાં એમ ખીજ પાણ ઘણા પ્રાણી મળેછે. ઢોઢ ઢંકાણે ગમે એટલી ટહાડ હોય, તો તેથી ત્યાં પ્રાણીઓને રહેવાને કંઈ અટકાવ થતો નથી.



આજી. રેનડિયર.

તેમજ ઉબણકટિખંધની બેહુ ઉબણતામાં પાણ ઘણી જાતના અસંખ્ય જીવ રહે છે. ઉના પાણીના અરામાં પાણ કેટલીક જાતના માછલાં, કીડા, અને ખીજ કીટ હોય છે. એક જ્વાળામુખી પર્વતમાંથી ગરમ પાણી નીકળ્યું તેમાંથી માછલાં મળ્યાં, તે સારાં જીવતાં અને ચપળ હતાં. સ્લગ નામે ગોકળગાય સરખો, પાણ શીપમાં નરહેનારો, એક જીવ છે, તેનાં ઈંડાં ગરમ બઢીમાં મૂક્યાં હતાં, તેઓ તાપથી સૂકાઈને ઘણાં નાનાં, એટલે જાણે દેખાય નહિ તેવાં ચર્મગયાં હતાં; પણ પછી બીની જગ્યામાં મૂક્યાં ત્યારે તે પહેલાંનાં જેવાં મોટાં થયાં. એ

## પ્રકરણ ૧. ઉપોદ્ધાત અને જીવકોટીની ઉપયોગી સૂચના. ૯

રીને આઠ વખત કાઢુ, તો પણ છેલાં તેમ્મા ન્યારે ફૂટયાં ત્યારે તેમ્મા-માંથી જીવતાં વચ્ચાં બરાબર નીકળ્યાં.

પૃથ્વીની પીઠ ઉપરજ અનેક જાતના પ્રાણીની વસ્તી છે એમ નથી, ઉપર હવામાં પણ પુષ્કળ પક્ષી ને ખીજા જીવ રહેછે, ને તેમાંના કેટલાકુ એટલા તો જીંચા ચડેછે કે ત્યાં સુધી માણસની નજરની પણ ગતિ થતી નથી. સમુદ્રના અતિ જાડાણ પ્રદેશમાં, એટલે તેના મૃષ્ટ ભાગની નીચે હજારો હાથ પર જૂદી જૂદી જાતના મચ્છુ અને ખીજા પ્રાણી રહેછે ; અને માણસ જે જે નવી યુક્તિથી અને યંત્રના કૌશલ્યથી સમુદ્રના ઉદરમાં પ્રવેશ કરીને શોધ કરેછે, તે તેથી તેમને કદિ કોઈએ જોયલા નહિ એવા નવા નવા પ્રકારના પ્રાણી મળેછે. પૃથ્વીના પેટમાં જે પોલાણ અને અંધકારમય આડા, ગુફા, અને દરે છે, તેમાં પણ કેટલાક જીવ હોયછે. સારાંશ, હરેક ઠેકાણે પ્રાણી છે, અને જે જે અવસ્થામાં તેમ્મા હોયછે, તેને અનુસરીને તેમની રચની, સ્થિતિ, અને રીતની વ્યવસ્થા હોયછે, ને તે અવસ્થાથી તેમને સુખની પ્રાપ્તિ થાયછે. આ સઘળા ઉપરથી સૃષ્ટિકર્તા પરમ-ધરની અદ્ભુત ચતુરાઈ દેખાઈ આવેછે એટલુંજ નહિ, પણ તેનું અપાર સારાપણું પણ દેખાઈ આવેછે.

૮. પ્રાણીઓની જાતિ અને પ્રકાર.—જેમ સઘળે પ્રાણી-એના વિલક્ષણ પ્રસાર થયેલા છે તેજ પ્રમાણે તેમ્માની જાતિ અને પ્રકાર પણ બેસુમાર છે. વિદ્વાન લોકોએ આજ લગણ શોધ કરીને પ્રાણીએની આસરે અડી લાખ જૂદી જૂદી જાતિ ગણેલી છે, તો પણ હજી સુધી તેમ્માએ પૃથ્વીના સર્વ ભાગમાં શોધ કાઢી નથી. કોઈ કોઈ એવું કહેછે કે, માત્ર ફૂલપક્ષી અને પતંગિયાંની સઘળી જાતિનો શોધ કાઢા પર તેજ એકંદર એક લાખથી પણ વધારે થાયછે. જે

અસંખ્ય જાતિના પ્રાણીઓની મધ્યે નાના પ્રકારના મહત્વના અને નાના પ્રકારના આકારના જીવ છે, તેઓ મધ્યે સર્વથી મોટો જે હેલ નામે જળચર પ્રાણી છે તેની લંબાઈ ૧૨૦ ફૂટ ( ૮૦ હાથ ) ની છે, અને જેઓ સૂક્ષ્મદર્શક યંત્રના યોગથી જ દૃષ્ટિગોચર થનારા જીવ છે, તેઓ સ્પીટલા તો સૂક્ષ્મ હોય છે કે, તેઓમાંના કેટલાક લાંબ લઈને એક એક જાતમાં માંડિયે, તો તેઓની એક આસરે એક ઈંચ કે તસુ-ભર થાય છે. તેઓના આકાર, અંગો, ઈંદ્રિયો, અવયવ, ગુણ, સ્વભાવ, ચલન અને ઉત્કૃષ્ટતાની યુક્તિના અસંખ્ય ભિન્ન ભિન્ન પ્રકાર છે, તો પણ એ સર્વમાં દરેક પ્રાણીની રચના સંપૂર્ણ છે ને જે ઠેકાણામાં તે રહે છે તે તેને યરાયર યોગ્ય હોય છે.

૯. દરેક જાતના પ્રાણીઓની અગણિત શાંખ્યા.—તે પ્રકારોમાં એકેક જાતિના કેટલા કેટલા પ્રાણી છે એનો ખો વિચાર કરવા લાગિયે, તો તેઓની અગણિત શાંખ્યા ગણવાના યત્નથી આપણું મન તો પહેલાં થાકી જાય. પૃથ્વીની પીઠ પર જે માણસની શાંખ્યા છે તેથી હજારગણા જીવ જીવર કહેલી એક એક જાતિમાં છે. કાડી કે ઉધાઈના એક દરમાં સ્પીટલા તો જીવ હોય છે કે તેઓ આપણાથી ગણાય પણ નહિ, તો આખી પૃથ્વીમાં એવાં જેટલાં દર હોય તે સહ-જામાંના એકંદર જીવની શાંખ્યા કેટલી હોય! હિંદુસ્તાનના અને આફ્રિકાના ધણાક ભાગોમધ્યે જમીનમાં ઉધાઈ સ્પીટલી તો હોય છે કે, તેઓ ખાય એવા કોઈ પદાર્થ કેથે પણ પડ્યો, તો તેઓ બે ત્રણ ધડીની અંદર તેનો શોષ કરીને તે પર આવી પડે છે. આટલાંટિક મહાસાગરના ઉત્તર ભાગમાં હેરિંગ જાતનાં માછલાં સ્પીટલાં ધણાં છે



આં ૮. હેરિંગ માછલી.

## મ. ૧. ઉપોદ્ધાત અને જીવકોટીની ઉપયોગી સૂચના. ૧૧

કે, જારવ અને સ્વીડન દેશના કિનારા પાસે દર સાલ ૭૦,૦૦,૦૦,૦૦૦ પકડે છે. કાપેલિન નામે એક જાતનું નાનું માછલું છે, તેનું માંસ કાંડ માછલાં પકડવાને ગલ વગેરેમાં બિરવે છે. એ માછલાંનો પાક એટલો બેહદ છે કે, કોઈ કોઈ વાર તેને યોગે કરીને ઘણા ગાઉ સુધી સમુદ્ર છેક કાળો દેખાય છે. ન્યુફાઉન્ડલેન્ડના માછી દરસાલ ૬૦,૦૦૦ કે ૭૦,૦૦૦ હાગનેદ ( ૩૭,૫૦૦ ફેલી માણ ) કાપેલીન માછલાં પકડે છે. દક્ષિણ આફ્રિકામાં સિપ્રગબોક કરીને એક જાતનાં હરણ પુષ્કળ છે. કામન કમિંગ નામે એક સાહેબે તેનું એક ટોણું બેયું, તે પા ગળી પોણું છૂતાં એટલું તો લાંબું હતું કે, તેને તેની આગળ જવાને બે કલાકથી અધિક વખત લાગ્યો. પાંચ સાત હાથ લાંબાં પોહોળા પાણીના કેટલાક ખાડામાં આં હ. સિપ્રગબોક હરણ.

પણ પૃથ્વીપરની સઘળી મનુષ્યસંખ્યા કરતાં અધિક જીવ છે. એક પ્રકારનો ગેર, જે આ જીવોની શીપથી થાય છે, તેના એક ધન ઈંચ દુકડામાં સુમારે દસ અર્ધ ( ૧૦,૦૦,૦૦,૦૦,૦૦,૦૦૦ ) જીવ હોય છે. એ ઉપરથી તે જીવ કેટલા સૂક્ષ્મ હોય છે એની કલ્પના કરાઈ શકાશે. ( પાણીના એક ડીપાનો આકાર પાનું ફેરવી જુઓ. )



આ જગતમાં કેટલાક અપરંપાર જીવ છે એ થોડામાં દેખાડવા સારું ઉપલો વિચાર લખ્યો છે ; પણ તે ઉપરથી જેણે પોતાના માને કરીને એ પ્રાણી કરવાની ગોઠવણ કીધી, જેણે પોતાની મનુષ્યથી તેઓને ઉત્પન્ન કીધા, જે પોતાના સામર્થ્યથી તેઓનું પાલન કરે છે, અને જે પોતાના સૂત્રે કરીને તેઓમાંના કેટલાકને રોજ અન્ન પુરું પાડે છે, તેના

સામર્થ્ય તથા સારાપગુણિણે વિશેષ સમજ થયા શિવાય રહેવાની નથી.

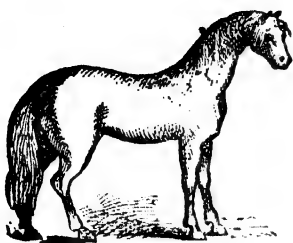


આં ૧૦. પાણીના એક ટીપામાં જીવો.

\* સૂક્ષ્મદર્શક યંત્રથી જોઈ કહાડેલા.

**૧૦ જીવકોટીના વર્ગ.**—જીવસૃષ્ટિનું ખરાબર જ્ઞાન થવા સાર તેની રચનાના પ્રકાર ઉપરથી તેના અનેક વર્ગ કરવા જોઈએ. જે

\* આ ચિત્રમાં જીવના જે અનેક પ્રકાર દેખાડેલા છે, તે સર્વ પાણીમાં મળેછે. એ જીવો ઘણાજ ચપલ છતાં કેટલાક તીરની માફક વેગથી આમ તેમ ધસેછે, ને બીજાં વિકુષ્ક, તરકડિયા કે મસકરાની પેઠે મરડાઈ, ઠાકરાઈ ઉછળેછે, ને કેટલાક તરફડતા એક બીજા સાથે અથડાયછે. એમાંનાં ઘણાકનું રૂપ વિકરાળ છે, ને બીજાં ઘણા ઉચ્છતાં ફાડી ખાનારા જેવા હોયછે. એમ છતાં પણ આપણે એવા હજારો જીવ નિઃશયપણે નહિ, પણ ઘણી પીતિથી દરરોજ ગળ્યા કરીએ છીએ!



घोडो.

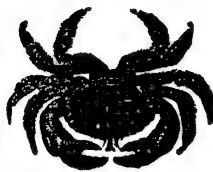


अजगर.

करोडवाणा प्राणी.



पूछडिचा कायजो.



करयलो.

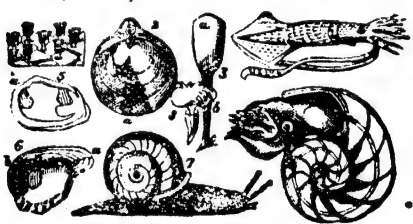


रंटाग जीठल.

संघियुक्त प्राणी.



०हेलेक ( भृङ्गकाय ).



भृङ्ग प्राणीना अनेक प्रकार.

भृङ्गकाय प्राणी.



॥ पुरूपमत्स्य. क परवाजानो जीडो.



॥ त नक्षत्रमत्स्य ( रंटाग दिश ).

रपंज.

ताराकृति प्राणी.



७ पडोडीना वर्ग.

ધ્રુણ પ્રકાર ઉપર દેખાડેલા છે તેમના મુખ્ય ચાર વર્ગ ક્રીધા છે, એટલે તેમની શરીરરચનાના ચાર ભિન્ન ભિન્ન પ્રકાર દેખાઈ આવે છે. પેહેલા પ્રકાર કે વર્ગ ઘોડા કે કુતરા ઉપરથી, પીળે વીછુ કે કાનખજુરા ઉપરથી, લીળે ગોકળગાય કે કાળુ ઉપરથી, ને ચોથા સ્પંજ કે નક્ષત્રમત્સ્ય નામે એક તારાકૃતિ પ્રાણી છે તે ઉપરથી દેખાઈ આવશે. જૂદી જૂદી જાતના પ્રાણીમાં આ પ્રકાર વિષે કાંઈક ફેરફાર છે, તો પણ સ્લેષદર્શક ચંલથી જણાતા કેટલાક જળસ્થ જીવ આદર કરીને ખાકીના સઘળામાં તે પ્રકારો જિવામાં આવશે.

કુતરાની રચના જોઈએ તો એવું જણાઈ આવે કે, તેને અસ્થિ-પંજર, એટલે હાડકાંનું પાંજરું છતાં તે સાંધાના યોગથી જોડેલું છે, અને તે પર ચારેગમ સ્નાયુ તથા ચામડાનું વેષ્ટન છે. કાનખજુરા અને પીળે શતપદની રચના જોઈએ તો એવું જણાઈ આવે કે સઘળાથી સરસ તેઓનું અસ્થિ-પંજરું છે. તેના અસ્થિપંજરમાં પુષ્કળ કડી છતાં તે એક પીછાને જોડીને તેમના સાંધા ક્રીધા છે, અને સ્નાયુ માંસ આદિ કેમળ ભાગ તેની અંદર છે. લીળે પ્રકાર ગોકળગાય અને સ્લગમાં જણાઈ આવેછે, તે એવા કે તેઓમાં હાડકું મૂળેજ નથી, પણ સઘળો માંસનોજ કેમળ ગોળો હોયછે.



આ૦ ૧૧. એક જાતનો વાંદરો.

## મ. ૧. ઉપોદ્ધાતં અને જીવકોટીની ઉપયોગી સૂચના. ૧૫

તેઓમાંના કેટલીક જાતના પ્રાણીને માલ સીપ હોયછે, તેમાં આશ્રય કરીને તેઓ પોતાનો બચાવ કરેછે. આ સીપની ગણના તેનો શરીરની રચનામાં કરાય નહિ, કારણ કે, તે શરીરથી છેક નિરાળી છે. એથા પ્રકારના પ્રાણીની રચના એવી છે કે, તેને માથું નથી. તેના શરીરના મધ્યભાગની પાસે મેહો છે અને બાકીના અવયવ આસપાસ છતાં તેની આંખ તે અવયવોના અગ્ર ભાગે હોય છે. આ વિભાગ સેહેલો છે ખરો, પણ તેમાં જે પ્રાણી ચંલના સહાય વૃગર નજરે પડે એટલા મોટા છે, તે સઘળાનો સમાસ થાય છે. આ ચાર વર્ગો વિષે કંઈ વિશેષ પ્રકારે લખવાથી વાંચનારાઓને ઉપયોગી પડશે.

૧૧. ક્ષેડવાળા પ્રાણી (પૃષ્ઠવંશવિશિષ્ટ પ્રાણી).—પહેલા વર્ગનાને કરેડવાળા પ્રાણી કે પૃષ્ઠવંશવિશિષ્ટ પ્રાણી કહેછે, કારણ કે, તેમના અસ્થિપંજરમાં જે મુખ્ય હાડકું, એટલે કરેડ, તે ઘણા મજબૂત મળીને થયેલી છે. એ મજબૂત એવી રીતે જોડેલા છે કે, આશ્ચર્ય કરેડ સારી મજબૂત છતાં ઘણી વળી શકે એવી પણ છે. આ વર્ગમાંના બધા પ્રાણીઓને કરેડ છે; તેના આધારથી તેઓનાં શરીરમાંનાં બાકીનાં સઘળાં હાડકાંને મજબૂતી આવેછે. સઘળા પ્રાણીઓની કરેડ એક સરખીજ છે એમ નથી; કેટલાએકની કરેડ લાંબી ને કેટલાએકની ટુંકી હોયછે; એટલે કોઈની કરેડને



આં ૧૨. પટાબાજ વાઘ.



આં ૧૩. ચિતો વાઘ.

એકા મજબૂત હોયછે અને કોઈનીને વચ્ચે હોયછે. ઉદાહરણ,

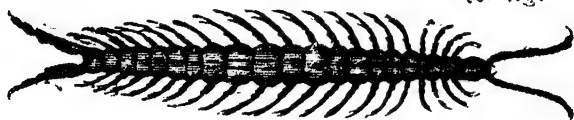


માણસની કરોડને ૨૪ મણકા હોયછે અને કેટલીક જાતના સાર્પની કરોડને સેકડો હોયછે. આ વર્ગના પ્રાણી ખીજ વર્ગના પ્રાણીથી શ્રેષ્ઠ અને તેમનાં શારીરની રચના તે કરતાં સંપૂર્ણ છે. સઘળી જાતિનાં ચાપગાં, પક્ષી, પેટે ચાલનારા પ્રાણી, અને માછલાંની ગણના આજ વર્ગમાં કીધી છે.

૧૨. સંધિયુક્ત પ્રાણી. — ખીજ વર્ગને સંધિયુક્ત પ્રાણી કહેછે, કારણ કે તેમનાં શારીરને સાંધાની દાર હોયછે અને તે સાંધા જોઈએ એટલા વળેછે. એ સાંધા તથા તેમની કડી અપ્તરની માફક છતાં તેમની માંહે સ્નાયુ વગેરે કોમળ ભાગ હોયછે. વીછુ તથા ખીજકેટલાક પ્રાણીઓનાં અપ્તર હાડકાના જેવાં કઠિન હોયછે, અને અળસિયાં વગેરે કેટલાક જીવોનાં કોમળ તથા નાજૂક હોયછે. આ અપ્તરની અંદરના અંગને સ્નાયુ વળગેલા હોયછે. એ ઉપરથી પહેલા વર્ગના પ્રાણીઓના જેવા આ વર્ગના પ્રાણીઓને તેમના અપ્તરનો ઉપયોગ થાયછે. આ વર્ગના અળસિયાં વગેરે કેટલાક જીવોને પગ મૂળગાળ હોતા નથી અને કેટલાકને તો કાનખજુરાની પેઠે ઘણા પગ હોયછે. જેમને પગ હોયછે તેમને છથી ઓછા કદી પણ હોતા નથી અને આ પગોપર શારીરના જેવું સંધિયુક્ત અપ્તર હોયછે.



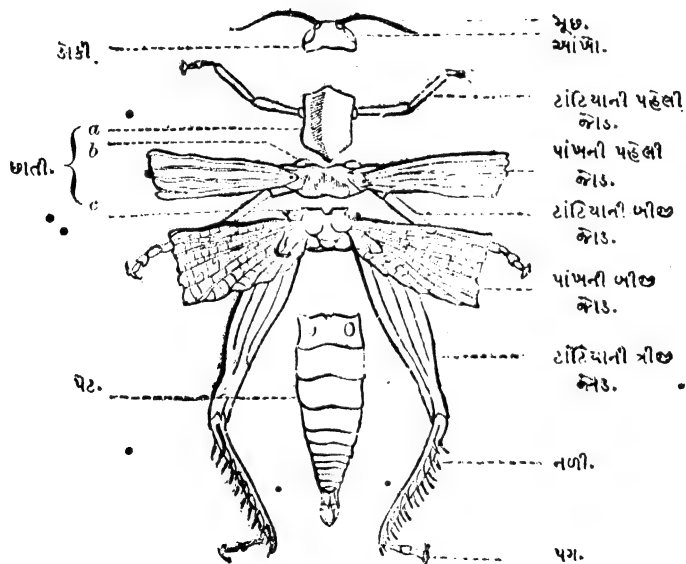
આં ૧૪. વીછુ.



આં ૧૫. કાનખજુરો.

## મ. ૧. ઉપોદ્ધાત અને જીવકોટીની ઉપયોગી સૂચના. ૧૭

કુચ્ચલા તથા તેના જેવા મીઠા પૌણીમાં રહેનારા ખીજ જીવ, તથા સસુદ્રમાં રહેનારા કેટલાક જીવ, કરૈળીઓ, વીછુ, ઇંચિજ અને વાંદાં, ટીડ, મધમાખી, કીડી, પતંગિયાં, માકડ, એમની તથા એમના જેવા ખીજ ઘણી જાતના કીટોની ગણના આ વર્ગમાં કીધી છે. જેને અંગ્રેજીમાં ખીટલ્ કહેછે તેમનીજ જૂદી જૂદી ૫૦,૦૦૦ જાતિ છે, એવા શોધ લાગેલો છે.



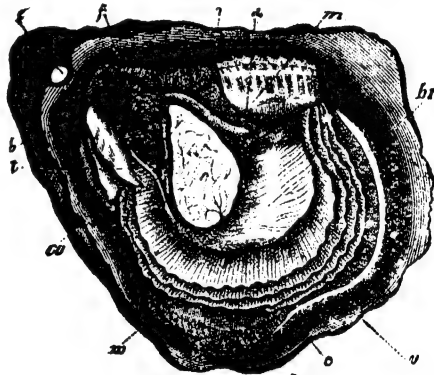
આ. ૧૬. કીટોની રચના.

૧૩. મૃદુકાય પ્રાણી.—લીંબ વર્ગના પ્રાણીઓને મૃદુકાય પ્રાણી કહેછે, કારણ કે તેઓનાં શરીર કેવળ માંસનાંજ હોયછે, અને તેની માંહે હાડકાંનું પાંજરું કે ઉપર બપ્તર નથી. તેની અંદર કંઈ આધાર કે રક્ષણનું સાધન નથી. તેમાંના કેટલીક જાતના પ્રાણીભયની વખતે સીપમાં જઈને સંતાઈ બેસેછે, ને પોતાનો બચાવ કરેછે. પણ આ સીપ તેમનાં શારીરથી જુદી હોયછે અને તે પણ સઘળાને હોયછે એમ નથી.



આં ૧૭. ખીટલ.

આ વર્ગના ઘણા પ્રાણીઓને માથું નથી, માટે તેમની હંદ્રિયો શરીરને જુદે જુદે ભાગે હોયછે. આ વર્ગમાં સઘળી જાતની ગોકળગાય, સ્વગ્ન, અટલે સીપમાં ન રહેનારી ગોકળગાય, નદીમાં જોડ કોટલાં-



આં ૧૮. કાલવા કે કાલુ.



આં ૧૯. ગોકળગાય.

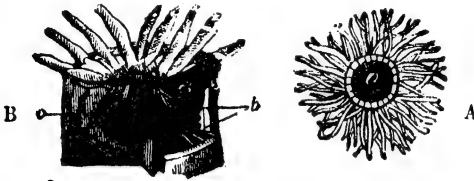


આં ૨૦. આર્ગેનાટ.

## મ. ૧. ઉપોદ્ધાતં અને જીવકોટીની ઉપયોગી સૂચના. ૧૯

વાળી સીપમાં રહેનારા પ્રાણી અને સમુદ્રના નાના પ્રકારના જીવોની ગણના કીધી છે.

૧૪. તારાકૃતિ પ્રાણી.—ચોથા વર્ગને તારાકૃતિ પ્રાણી કહેછે, કારણ કે, તેઓના શરીરની રચના તારાને આકારે છતાં મધ્યભાગે મોટો હોયછે અને બાકીના અવયવ તથા ઇંદ્રિયો આસપાસ હોયછે. એ સઘળા ક્રૂરતાં હલકી જાતના પ્રાણી છે. તેમની ઇંદ્રિયો સંપૂર્ણ સ્થિતિમાં આવેલી હોતી નથી. તેઓમાંના કેટલાકને બરાબર આંખ



આં ૨૧. પુષ્પમત્સ્ય. (સી આનેમોની.)

A. એમાં તે પ્રાણીને જોતાં જેવા દેખાયછે તેવા દેખાડેલા છે. તેની વચ્ચે મોટો ને ચોમર મુછ છે; તેને યોગે તે પોતાનું લક્ષ્ય પકડીને મોઢામાં ધાલેછે. B. આ ભાગમાં તેના અંદરની બાજુની ઇંદ્રિયો દેખાડેલી છે. a. એ પેટની ખાંચ છતાં તે b. ખાડાથી વીટ-જાયલી છે. આ ખાડામાં તેના બચ્ચાંનાં બીજા વધીને સંપૂર્ણતામાં આવેછે.

નથી; ને કેટલાકની વાત તો એવી છે કે, તેમનો જન્મ થયો કે પેલું પેલું કેટલાક દહાડા સુધી તેઓને ચાલતાં આવડેછે, ને બાકીની સઘળી ઉમ્મરબર તેઓ એકજ ડોકાણે જડિત કીધેલાના જેવા અચેતન રહેછે. નક્ષત્રમત્સ્ય (સ્ટાર ફિશ) અને પરવાળાં કરનારા કીડા એઓ ઉપરથી આ વર્ગના જીવોનો માસલો ઉત્કૃષ્ટ રીતે ધ્યાનમાં આવેશે.

આ પ્રમાણે પ્રાણીના વર્ગ કીધા છે. હવે આગળ માણસની શરીરરચનાની સાથે એ એ ધ્યાનું કરીને પહેલા વર્ગની, એટલે માણસના પ્રાણીઓનીજ તુલના કરિયે; કારણ કે, બીજા વર્ગના પ્રાણી ક્રૂરતાં તેમની રચના માણસની રચના સાથે વિશેષ મળેછે. તો પણ ઉદાહરણ અને ખુલાસાને માટે કોઈ કોઈ વાર નીચેના વર્ગના પ્રાણીઓ વિષે પણ લખતા જઈશું.

## પ્રકરણ ટીકું.

### પ્રાણીઓની રચના. અસ્થિ.

૧. હાડકાંની રચના ; પાંજરું.—૨. હાડકાંનું વર્ણન.—૩. હાડકાંના સાંધા.—૪. માણસનું પાંજરું.—૫. કરોડ.—૬. મજ્જાતી અને શક્તિ.—૭. મરડાવાપણું.—૮. કરોડની રજા.—૯. કરોડની રજાની શાખા.—૧૦. સાંધાઓનું સંરક્ષણ.—૧૧. પાંસળી અને સ્નાયુઓને આધાર.—૧૨. માથાના ભેજનું સંરક્ષણ.—૧૩. પાંસળીઓ.—૧૪. નીચેનું પેટ.—૧૫. માથાનાં હાડકાં.—૧૬. માથાની ઓપરી.—૧૭. કાન.—૧૮. મુખ.—૧૯. દાંત.—૨૦. ઉપલી શાખા.—૨૧. નીચલી શાખા.—૨૨. બીજા પ્રાણીઓમાં ફેર.—૨૩. મણકાના પ્રાણીઓના વર્ગ.—૨૪. સસ્તન પ્રાણી.—૨૫. ચાર હાથના પ્રાણી.—૨૬. માંસ ખાનારા પ્રાણી.—૨૭. ઘાસ ખાનારા પ્રાણી.—૨૮. સસ્તન પ્રાણીઓના મણકા અને પાંસળીઓ.—૨૯. સસ્તન પ્રાણીઓના દાંત.—૩૦. પક્ષી.—૩૧. પેટે ચાલનારા જીવ.—૩૨. માછલાં.—૩૩. ઉપચોગી સૂચના.

૧. હાડકાંની રચના ; પાંજરું.— પાછલા પ્રકરણમાં કહ્યું છે તે પ્રમાણે મણકાના પ્રાણીઓનું વિશેષ લક્ષણ એ છે કે, તેઓનાં શરીરમાં અસ્થિપંજર, એટલે હાડકાંનું પાંજરું છે, અને તેઓના શરીરના મૃદુ ભાગોને આ પાંજરાનો આધાર હોય છે. આ અસ્થિપંજરમાં જે પોલાણ છે તેમાં મેદ, હૃદય, ફેફસાં, કોડો ઇત્યાદિ અત્યંત નાજુક તથા જીવસ્થાનોના ભાગ છે. અસ્થિપંજરની ઉપર સ્નાયુ, એટલે માંસનું વેજન છે, અને એ સર્વેની ઉપર ત્વચા કે ચામડીનું આચ્છાદન છે અને તેણે કરીને સધળાનું રક્ષણ થાય છે. અસ્થિપંજરમાં ઘણાં હાડકાં છે. તેઓ સાંધા અને બંધનોથી એવાં તો જોડેલાં છે કે, તેના યોગથી શરીરનો આંધી કાયમ રહીને પ્રત્યેક પ્રાણી પોતાનો સધળો વ્યવહાર ચલાવી શકે તેવું ચઢનવલન થવાને માટે જોડેલું મરડાવાપણું જોઈએ તેટલું હોય છે.

૨. હાડકાંનું વર્ણન.—અં હાડકાં પ્રાણીજ ને અનિજ દ્રવ્યનાં કીધેલાં છતાં કઠિણ ને મજબૂત છે, ને તેઓના રંગ ધોળાસ પર હોય છે. અનિજ દ્રવ્યના યોગથી તેમાં મજબૂતી ને કઠિણતા આવેછે અને પ્રાણીજ દ્રવ્યના યોગથી જીવનશક્તિ આવેછે. જો હાડકાં કેટલીક વાર સુધી અગ્નિમાં મુકિયે તો તેમાંના પ્રાણીજાંશ નાશ પામીને તે કઠિણ તથા ખરડ થઈ જાયછે, પણ તેના આકાર માત્ર તેઓ ને તેવાજ રહેછે. તેમજ, જો એક પ્રકારનું આસિડ (ખાટો અરક) પાણીથી કંઈક મંદ કરીને તેમાં હાડકું



આ. ૨૨. પગના હાડકાંનો વાજેલા ગાંઠ.

કેટલાક વખત સુધી રાખિયે, તો તેમાંના અનિજાંશ નીકળી જાયછે. પછી કેટલેક દાહડે જોઈએ તો તેની આકૃતિ પહેલાંના જેવીજ જણાયો, પણ તે એટલું તો નરમ તથા વળે એવું થયું છે કે તેનો દોરી પ્રમાણે ગાંઠ દઈ શકાયો. તેમાં ઉપર કહેલાં બન્ને દ્રવ્યો એકકાં હોય તોજ તે મજબૂત, સાચું, ને પોતાના માલિકને ઉપયોગી થાયછે. હાથપગનાં હાડકાં નળીના જેવાં લાંબાં, ગોળ, ને પોલાં હોયછે, એને લીધે

તેઓ હલકાં છતાં મજબૂત, ખાર સેહેનાસાં ને બળાકારનું નિવારણ કરે-

નારાં પણ છે. ધડ તથા માથાનાં હાડકાં થાણું કરીને અષ્ટાં ને વાંકશાર હોયછે, એને લીધે તેમાં જો અમુક નાજુક અવયવો રહે છે. તેઓનું સારી પઠે રક્ષણ થાયછે. હાડકાંમાં રક્તબાહિની પણ હોય છે, તેને થોડે તેમાં કેટલેક પ્રકારે રક્ત ફરેછે, એણે કરીને હાડકાંની વૃદ્ધિ થવા સાર જો નવું દ્રવ્ય જોઈએ તે તેમને મળેછે અને જો

જીનું દ્રવ્ય કંઈ ઉપયોગી પડવા સરખું નથી તે બહાર પડે છે. આથી ખીજો એક કાયદો એવો છે કે, કંઈ એમિયનું સંકટ પડી એકાદ હાડકું ભાંગે તો તે સારું થાય છે.

૩. હાડકાંના સાંધા.—શરીરમાંનાં જીદાં જીદાં હાડકાં સાંધાને યોગે જોડેલાં છે. એ સાંધા અનેક પ્રકારના છતાં ફેટલાક એક ખીજાપર મજબૂત તથા અચળ બેસાડેલા છે, પણ ઘણાક સાંધા એવા જોડેલા છે કે, ચલનવલનને હરકત થતી નથી. જેટલી ને જેવી ચલનશક્તિ જોઈએ તે તે પ્રમાણના જીદી જીદી રીતના સાંધા કીધેલા છે. ચલસંધિ એ સંધિબંધનના યોગે કરીને બાંધેલા છે, માટે ત્યાંથી તે સહજ રીતે ઉતરી કે ખસી જતો નથી. સંધિબંધનો સપેત, ચક્રચક્રિત ને તંતુમય પદાર્થનાં કીધેલાં છે. તેઓ અતિશે ઘટ્ટ ને મજબૂત છે, અને હાડકાના મોટા છેડાબણી મળવાથી એટલાં તો ઘટ્ટ બેસે છે કે, એક વખત હાડકું ભાંગે પણ તેઓ તુટે નહિ. અને હાડકાંના છેડા કૂચ્યાથી ઢંકાયલા છે અને આ કૂચ્યા નરમ અને સ્થિતિસ્થાપક હોવાથી સાંધાનું ચલનવલન સહજ રીતે થાય છે. વળી જેવી જેવી અગત પડે તે પ્રમાણે એક નરમ કરનારો રસ સાંધાને સારૂ રખાયો છે, એવો કે તે સાંધાનો વ્યાપાર થયા છતાં પ્રણ તેનું ધર્ષણ થયું એમ જણાતું નથી. શરીરના સાંધાની મુખ્ય લણ ગતિ છે, એટલે, ૧, સંકોણગતિ કે બડવાં પ્રમાણે સાધારણગતિ; ૨, ગોળગતિ; ૩, ચક્રવર્તી ગતિ. કોણી, કાંકું, ઘુંટી અને ઘુંટણ એઓમાં સંકોણગતિ દેખાય છે. હાડકાંની એક અણી ગોળ કરીને તેને તેના જેવાજ ખીજા હાડકાના પોલાણમાં બેસાડવાથી જે ગતિ થાય છે તેને ગોળગતિ કહે છે. આંધ, કેડનું ઠાકું અને હાથના અંગુઠાના એક સંધિ એઓમાં માત્ર એ ગતિ થાય છે. આંધના સંધિને શરીરમાંના ખીજા સધળા સંધિ કરતાં અધિક મોકળાપણથી ચલન-

વલન કરવાની શક્તિ છે. જે શક્તિના યોગે કરીને હાડકાં પોતાના આંસની ચોમર ફરે છે, તેને ચક્રવર્તીગતિ નામ આપેલું છે. આ ગતિનું ઉત્તમ ઉદાહરણ જોઈએ તો હાથભણી જોવું, ચ્મટલે, ફોણી ને મણગટની વચ્ચેનો જે હાથનો ભાગ તે ચ્મવી રીતે ફરી શકે છે કે આપણી હાથેલી જોઈએ તેવી રીતે નીચે ઉપર કરાઈ શકાય છે.

૪. માણસનું પાંજડું.— માણસના શરીરમાં જુદાં જુદાં હાડકાં સુમારે ૨૪૦ હોય છે. કોઈ ચ્મથી ચ્મોછાં કહે છે અને કોઈ વધારે કહે છે. તેની સંખ્યા નિરંતર સરખી નથી; તે ઉમ્મર પ્રમાણે ચ્મોછાં વતાં હોય છે. ઉદાહરણને અર્થે, ઉરોસ્થિ, ચ્મટલે છાતીનું હાડકું, ચ્મના બાજુપણમાં આઠ કકડા હોય છે, તરણપણમાં જોડાઈ જઈને તે ચ્મના લણ કકડા થાય છે અને ઘડપણમાં સર્વેનું ચ્મેકજ હાડકું હોય છે. ચ્મે હાડકાં ધ્યાનમાં રાખવાની સુલભતા થવા સાર આપણે તે ચ્મના ચાર ભાગ કરીએ, તે ચ્મા ચ્મે પ્રમાણે:—ઘડનાં હાડકાં, માથાનાં હાડકાં, બાહુનાં હાડકાં, અને પગનાં હાડકાં. આ સઘળાંનાં હાડકાંની તપસીલ નીચે પ્રમાણે:—

### ૧. ઘડનાં હાડકાં.

ક્રોડના મથકા.....	૨૪
પાંસળી.....	૨૪
ખસ્તિ (નીચેનું પેટ)નાં હાડકાં ૪	
છાતીનું હાડકું.....	૧
ઝીબની નીચેનું હાડકું.....	૧

—૫૪

પડનાં હાડકાંનો પાછલો સરવાળો. ૫૪

### ૨. માથાનાં હાડકાં.

ઓપરીનાં હાડકાં.....	૮
કાનનાં „.....	૮
મેડાનાં „.....	૧૪
દાંત.....	૩૨

—૬૨

### ૩. બાહુનાં હાડકાં.....૬૪

### ૪. પગનાં હાડકાં.....૬૦

સઘળાં મળીને. ૨૪૦



અસ્થિકેશ.

નીચલું જડબું.

હાકના માણકા.

અસ્થિકેશ, કે ખાંધકું.  
હાકકું.

પુનાસ્થિ.

કચ્છમસ્તક મણકા.

કેકડું હાકકું.

કુખંધાસ્થિ.

મણિખંધાધારાસ્થિ.

મણિખંધાસ્થિ.

કરાંચુલ્યાધારાસ્થિ, કે  
હથેલી.કરાંચુલ્યાસ્થિ, કે  
આંગળાં.

ઊર્ધ્વસ્થિ, કે જાંઘ.

અંતર્ગંધાસ્થિ.

બહિર્ગંધાસ્થિ.

ધૂંટી.

કણાસ્થિ.

હાંસડી.

પુજ.

પાંસળાં.

બસ્તિ કે નીચલું  
પેટ.

હાથ.

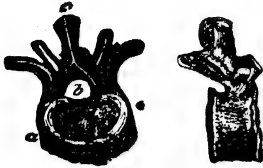
જાંઘ.

ધૂંટણની વાટી

પગડું હાકકું.

પાદાંચુલ્યાધારા-  
સ્થિ.  
પાદાંચુલ્યાસ્થિ.

૫. પહેલા વિભાગ. ધડનાં હાડકાં.—કરોડના મણકા.—  
પાછળ કહેલુંજ છે કે, મણકાના પ્રાણીની રચનામાં કરોડ વિશેષ



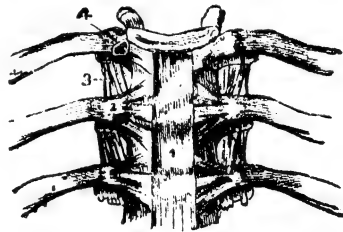
આ૦ ૨૪.

માણસમાં મણકા.

a શિરોધારાસ્થિ અંટલે  
માથાને આધાર આપનારા  
મણકા. b કરોડની રચનાનાં  
છિદ્ર. c કરોડનો કાંટો.  
d પીઠનો મણકો.

ચિન્હનો ભાગ છે. કોઈપણ પ્રાણીને  
કરોડ છે કે નહિ, એ સમજ્યા પછી  
તેને જીવકોટીના પહેલા મોટા વર્ગમાં  
ગણવો કે નહિ એ તે ઠરાવી શકે. આ  
કરોડ માથાથી તે ધડની નીચે સુધી  
છતાં તેના ૨૪ મણકા છે. કરોડની  
રચના ઘણાં હાડકાં મળીને ઘણી ચમ-  
ત્કારિક રીતે થયેલી છે. કરોડ ઘણા  
પ્રકારનાં કામોમાં ઉપયોગી છે, માટે  
તેની રચના સાફ રીતે સમજવાને વારતે  
તેના ઉપયોગના સંબંધમાં તેનો વિચાર  
કરવો જિજ્ઞાસુ.

૬. મજબૂતી અને શક્તિ.—બધું શરીર કરોડને આધારે  
છે, માટે કરોડ દૃઢ અને શક્તિવા-  
ળી હોવાની મોટી જરૂર છે. આ  
કારણે લીધે પ્રત્યેક મણકાના  
અંગના આકાર નળી જેવો છતાં  
તેની બે બાજુ સપાટ હોય છે,  
અને તેની ઉપર તથા નીચે જે  
મણીઓ વળેલા છે તેમની સા-  
થે તે મણકો બંધાયેલી ઘટ્ટ બાંધેલા  
હોય છે. એ બંધા કરોડના એક છેડાથી તે બીજા છેડા સુધી  
મણીઓની ઉપર તથા તેમના ફાંટાઓની મધ્યે હોય છે, તેણે કરોડને

આ૦ ૨૫. મણકા ને પાંસળાડ  
સંબંધન.

સઘળા મણી એક ખીજની સાથે ઘટ ખંધાઈ રહેલા છે. આવી ગોઠવણથી ઘણું જોર અને મજબૂતી મળેછે. કરોડ એ એક નકર હાડકાની કીધી હોત અને તેથી જોટલી મજબૂત થાત, તે કરતાં પણ હવે અધિક મજબૂત છે.

૭. મરડાવાપણું.— જો કે એવી વ્યવસ્થા કીધી છે તો પણ એથી વધારે કંઈ કીધું ન હતે તો કરોડ મજબૂત તથા જખરી થતે, પણ તેમાં કંઈ મરડાવાપણું આવત નહિ; તે આથી તે પેલા છેડા સુધી એકજ હાડકાની હોવા પ્રમાણે તાટ થઈ હતે. આ અડઅણુ દૂર કરવાને માટે જ્યાં મણી એક ખીજની સાથે જોડેલા છે, ત્યાં તેમના સાંધાઓમાં કુચ્ચા નામે એક પ્રકારનો અત્કારિક તથા સ્થિતિસ્થાપક (જોઈએ તેવો દબાનારો તથા ફુલનારો) પદાર્થ રાખેલો છે. જેમ કમાનની ગાદીપર ટેકિયે તેમ આ પદાર્થપર પ્રત્યેક મણી ટેકેલા હોયછે, માટે દરેક જોડણીની જગ્યાએ જોઈએ તે બાજુએ વળનારો સાંધો થયો છે અને તે ઉપરથી કરોડ જોઈએ તેણીગમ તથા જોઈએ તેટલી વળી શકેછે.

૮. કરોડની રજજી.— શરીરમાં એક પ્રકારનો રસ છે તે એટલો અગત્યનો છે કે, ચલનરાક્ત અને ઇન્દ્રિયદારે થનાર જ્ઞાન એઓ તે ઉપર આધાર રાખેછે. આ રસ એક નળીમાં વહેછે, તેને કરોડની રજજી કહેછે. આ રસને જવાને કરોડમાંથી માર્ગ મળે એવી કરોડની રચના થવાની જરૂર હતી. આ રસ ઘણા નાજુક છે અને તેને વિકાર થવાનો એટલો તો ભય છે કે તે પર



## માણીઓની રચના. અસ્થિ. ૨૭

વિશેષ જોર પડે, કે તેની ગતિને કાંઈ અટકાવ થાય, તો લાગણીજ વાતરેગ કે મરણ થાયછે. આ કારણને લીધે ઝ્મને જે માર્ગ જોઈએ તે તેના બચાવ થશે, ઝ્મવા બંદા-બરતનો હોવો જોઈએ. ઝ્મ સાડ પ્રત્યેક મણકાને ઊભાં છિદ્ર હોયછે; તે ઝ્મવાં છે કે તેનાં બન્ને મોડાં ઉપરના ઝ્મને નીચેના મણીનાં છિદ્રોની સાથે બરોબર મળેછે. ઝ્મ રીતે હ્વાંથી ત્યાં સુધી ઝ્મક સરખો નળ થઈને તેમાંથી કરોડની રજ્જુ ગયલી છે, તેના સંરક્ષણને માટે ચોમર નક્કર હાડકાનું આવરણ છે.

### ૯. કરોડની રજ્જુની શાખા.—

કરોડની રજ્જુમાંથી જે રસ જાયછે તેની વહેંચણુ આખા શરીરમાં થવી જોઈએ. આ કામ થવાને માટે કરોડના મણીના પ્રત્યેક સાંધામાંથી આ રજ્જુની શાખા નીકળી છે. મણકામાંનો નળ ઝ્મને બહારની ધાર ઝ્મની મધ્યે ઝ્મક ઉપર ને ઝ્મક નીચે, ઝ્મવી બે ખાંચ કે ખોભણ હોયછે, તે ઝ્મવી રીતે કાઢેલી છે કે મણકા ઝ્મક ખીજની સાથે લાગ્યા કે આ ખાંચો મળીને કાણું કે છિદ્રો થાયછે અને તેમાંથી કરોડની રજ્જુની શાખા જાયછે.

આ ૨૬. કરોડની બાજુનું અંગ.

1. શિરોધારાસ્થિ. 2. બીજો મણકો. 3. ડોકનો છેલો મણકો. 4. પીઠનો છેલો મણકો. 5. કમ્બરનો છેલો મણકો. 6-7. ત્રિકાસ્થિ. 8. ગુદાસ્થિ. 9. કરોડનો કાંઠો. 10. મણકાઓ મધ્યેના છેદ.

૧૦. સાંધાઓનું સંરક્ષણ.—જો મણુકા કુચ્ચા અને અંધન-  
માળ યોગથી જોડેલા હોય તો તેઓના ઝમક ખીજાની ઉપર વળવાથી  
કરોડની રજીસ્ટ્રને ઇજા થવાનું ભય ઉત્પન્ન થયે. ઉપરનું કે નીચે-  
નું મણી ઝમકજ આજીવ્ય જરા અચૂં તો તે રજીસ્ટ્ર તણાઈ તેને મોટી  
ઇજા થશે. આ ભય દૂર થવાને માટે મણુકાની બન્ને આજીવ્ય ખૂંટી  
સરખા ફાંટા હોયછે, તેઓ ઝમક ખીજામાં ઝમવી રીતે બેસાડેલા છે  
કે તેણે કરીને સાંધાના વળણથી બાધ ન નડતાં મણુકા પોતાને ડોકા-  
ણેથી ખસી ન જાય, માટે તેઓનું સંરક્ષણ થાયછે. આથી તેમની  
ઝમવી મજબુતી થયેલી છે કે, નક્કર હાડકું તુટી જાય તેવા જખરો  
માર પડ્યા વગર મણુકા પોતાની જગ્યાથી કદી ખસવાર નહિ.

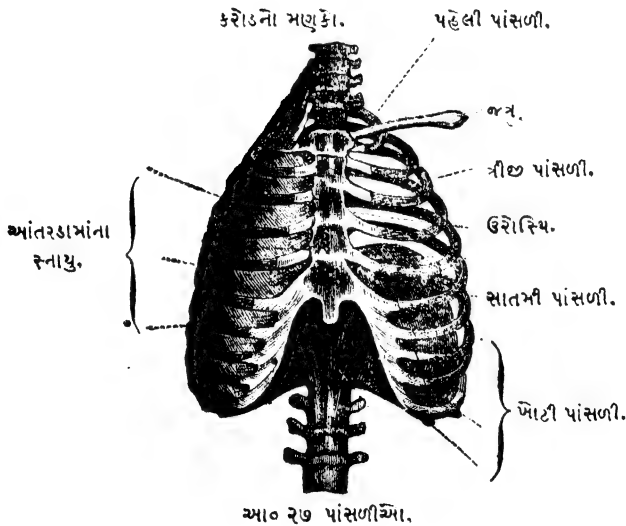
૧૧. પાંસળી અને સ્નાયુઓને આધાર.—મણુકાની બન્ને  
આજીવ્ય ખીજા ફાંટા છે તેણે કરીને પાંસળી અને ધડમાંના સ્નાયુ-  
ઓને આધાર મળે, ઝમવી પણ ગોઠવણ કીધી છે. તે ફાંટાઓની  
સાથે પાંસળીઓ અંધોથી આંધીને ઝમવી રીતે જોડેલી છે કે, ત્યાં  
તેઓના સંધિ થયે છે. સ્નાયુ પણ જડાં અંધનોથી મણુકાના ફાંટા-  
ઓની સાથે આંધેલા છે.

૧૨. માથાના ભેજનું સંરક્ષણ.—માથાનું ભેજું ઝમે સધળા  
મજબૂતતુનું મળસ્થાન છે, માટે તેને વિશેષ સહેલથી ઇજા થાય ઝમવા  
છે. જો કરોડ બરાબર પાધરી હોય તો ચાલતાં તેને થોડો ધક્કો લાગ્યાથી  
તેને ઝમકદમ મોટો આચકો લાગીને ભેજની નાજીક રચનાને ઘણી  
મોટી ઇજા થયે. પણ કરોડને બે ડોકાણે વાંક છે (આકૃ. ૨૬ જુઓ),  
માટે તે પોલાદી કમાન પ્રમાણે સ્થિતિસ્થાપક થઈછે. આ કારણને  
લીધે જો ધક્કો ચાલતાં, દોડતાં, અને જલંગ મારતાં લાગેછે તે ચોર  
વહેંચાઈ જઈ કમી થાયછે અને ભેજને કંઈ ઇજા થતી નથી.

ઝમે પ્રમાણે કરોડની ચમત્કારિક રચના અને ચોજના કીધી છે.  
શરીરના આ ઝમક ભાગના યોગે કરીને ઝમક ખીજાથી ભિન્ન ભિન્ન  
ઝમવાં કેટલાં કામો થાયછે ! ઝમે ઉપરથી સૃષ્ટિકર્તા પરમેશ્વરનું માન

ને મનુશ્ય કેટલાં આશ્ચર્યકારક ને અત્યર્થ છે, તે ઉત્કૃષ્ટ રીતે જાણાઈ આવેછે.

૧૩. પાંસળીઓ - કુરોડના ૨૪ મણકા છે. તેઓમધ્યેના ઉપરના સાત ડોકમાં છે, માટે તેને ડોકના મણકા કહેછે. તેની નીચેના ૧૨ મણકા પીઠમાં છે, માટે તેમને પીઠના મણકા કહેછે. પીઠના મણકાની જોડે પાંસળી જોડેલી છે, એટલે જમણી બાજુએ ૧૨, ને ડાબી બાજુએ ૧૨ છે. પાંસળી ચપટી ને વાંકદાર છે અને તે સર્વેની લંબાઈ સરખી નથી. ધડના ઉપલા પોલાણમાં ફેફસાં અને હૃદય છે અને તે પાંસળીઓની અંદર છે, માટે તેઓ સુરક્ષિત રહેછે. પહેલી ૭ પાંસળી તિકંસ રીતે નીચે ઉતરીને અને આગળ આવીને ઉરોસ્થિ, એટલે હૃદયના હાડકા સાથે જોડાયેલી છે. તેની નીચેની ત્રણ



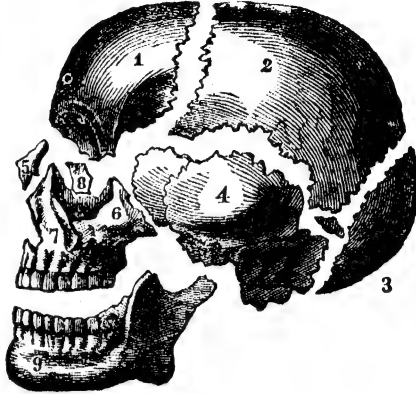
પાંસળી એકમેક બેડાયલી છે, અને છેલ્લી બે પાંસળીઓની અણી બાકળીજ છે. પાંસળીઓને યોગે ધડમાંની પ્રાણુરક્તક હંદ્રિયોનું રક્તણુ થાય છે એટલુંજ નહિ, પણ આસાઆસના કામને પણ મોટા સહાય મળે છે.

૧૪. નીચેનું પેટ.—પીડના મણકાની નીચે ૫ મણિ છે. તેઓ કમ્મરમાં છે, મોટે તેઓને કમ્મરના મણિ કહે છે. તેઓ નીચેના પેટના હાડકાંને આધારે છે. નીચલા પેટનાં હાડકાં ૪ છે. તેમાંનાં બે મોટાં ને ચપટાં છે. તેઓ ઉપર તથા બાહાર પસરેલાં છે અને, ધડની નીચેના ભાગના પોલાણમાં જે પચનેદ્રિયો છે તેઓ એમનેજ આધારે છે. એ બેમાંનું એકેક હાડકું જેટલું પસરે છે તેટલું શરીરમાંનું બીજું કોઈ પણ હાડકું પસરતું નથી, એમ કહે છે. નીચેના પેટની બેઉ બાજુના બન્ને હાડકાંની સાથે પર્ગનાં કે જંગનાં હાડકાં જોડેલાં છે.

૧૫. બીજો વિભાગ. માથાનાં હાડકાં.—જે સાંધાને યોગે માથું કરેડની ઉપલી અણીસાથે જોડેલું છે તે એવો છે કે, તેણે કરીને માથું જોઈએ તેમ ફેરવી શકાય છે. માથું એ બુદ્ધિ અને ઘણીએક હંદ્રિયોનું સ્થાન છે, મોટે તેમાં ઘણાં હાડકાં છે. તેઓમાંનાં ઘણાં એક હાડકાંનો મુખ્ય દાખલો એ છે કે, જે નાજુક હંદ્રિયો તેઓની માંહે છે, તેમનું મારી રીતે રક્તણુ થાય.

૧૬. માથાની બેપરી.—માથાનાં ૮ હાડકાં છે અને તેઓના જોગથી જે પોલાણ થયું છે તેમાં મેદ છે. આ હાડકાં ઘણાંજ કઠિણ અને ચિમ્મડ છે અને તેમની કરવત સરખી કોરો એક બીજામાં બેસાડીને તેઓ જોડેલાં છે. તેમની બેડણી એવી ઉત્કૃષ્ટ રીતે જનમેલી છે કે, સર્વે મળીને જાણે કે એકજ હાડકું છે એમ દેખાય

છે. જોપરીની ઝેવી જોડણી હોવાને લીધે તેને ઇન્ન થવાનું ધણું કરીને ભય નથી. તે જો ઝેકજ હાડકાંની કરેલી હોતે તો વધારે ભય રહેત. બાળપણમાં ઝે હાડકાંની જોડણી ધણું કરીને જામેલી નથી. ઝે તેનું તાળવું કેવું મૈ અને કોમળ છે ઝે જોવાથી લક્ષમાં આવશે. આગળ મૂળ જેમ જેમ વધતાં જાય તેમ તેમ જોડ જામતી જાય-



આ૦ ૨૮. માથાનાં હાડકાં.

1. લલાટાસ્થિ. 2. સીમંતાસ્થિ. 3. શિરાપૃષ્ઠાસ્થિ. 4. કણાસ્થિ. 5. નાસિકાસ્થિ. 6. ગંડાસ્થિ. 7. ઉપલું જડણું. 8. બાપાસ્થિ. 9. નીચલું જડણું.

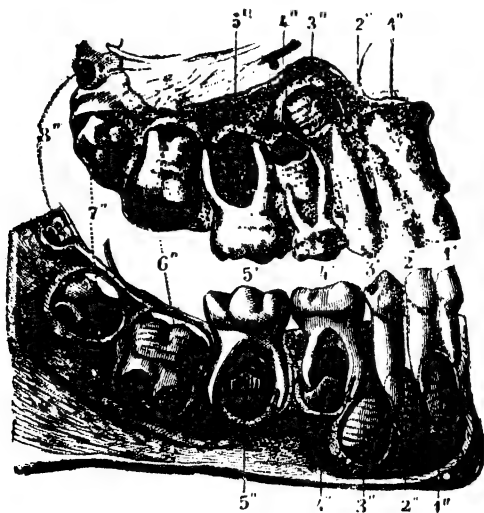
૧૭. કાન.— પ્રત્યેક કાનને ૪ નાનાં નાનાં હાડકાં હોયછે. તેઓની ગોઠવણ ઝેવી રીતે કરી છે કે, જે શબ્દો કે નોંદો કાનમાં આવેછે તેઓ તેમના સહાયે કરીને અંદરના પોલાણમાં અચ્ચાનક ડેક સુધી જાયછે. આગળ કર્ણદ્રિય વિષે વિચાર કરતાં ઝેનું ફરી વર્ણન કરવામાં આવશે.

૧૮. મુખ.— મુખ કે ચહેરાનાં ૧૪ હાડકાં છે. તેઓમાંનાં કેટલાંક હાડકાં ધોરક આવવાના કામમાં જે સ્નાયુઓનો ઉપયોગ પડેછે તેઓને આધાર આવેછે અને બાકીનાં હાડકાં ચહેરાના કોમળ ભાગનો આકાર કાયમ રાખેછે. તેમાં ઉપલા જડબાનાં ૨ હાડકાં, નીચેના જડબાનાં હાડકાં, ગાલનાં હાડકાં, તાળવાનાં હાડકાં, નાકનાં



હાડકાં અને આંખરથાનનાં હાડકાં, એએ મુખ્ય છે. માથાનાં કે ભુખનાં હાડકાંથી નીચેના જડખાનુંજ ચલનવલન છે.

૧૯. દાંત.—ખરેખરી રીતે જોતાં દાંત એ હાડકાં છે, તોપણ શરીરમાંનાં ખીજાં હાડકાંથી તેએ કેટલીક વાતે જુદા છે. તેએ ઉધાણ છે અને તેમના પર હવાનો વ્યાપાર થાયછે, અને તેએને ધ્વજ ન થવા માટે અત્યંત કઠિણ એવા એક ધોળા રંગના પદાર્થનો થર તેએપર દીધેલો હોયછે. જો તે થરને ઉખેડી કાઢિયે, કે તેને ધક્કા

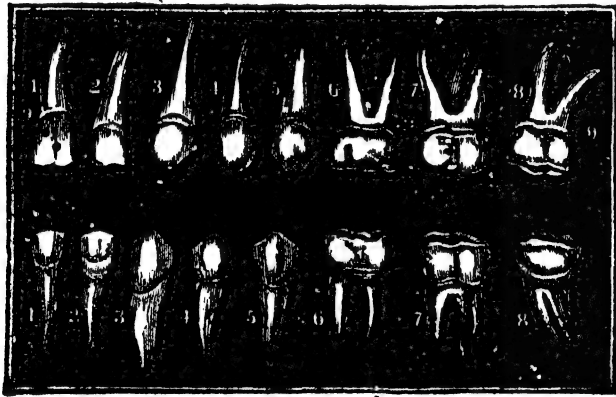


આ૦ ૨૯, જડખાનો ભાગ.

1' 2' 3' 4' 5' દૂધના દાંત. 1"-8" પાકા દાંતના અંકૂર.

લાગે, તો તે ફરી બેસતો નથી, અને જો કોઈ ઉપાય કરિયે નહિ તો આખો દાંત રપતે રપતે જીર્ણ થઈને નહિ સરખો થાયછે. દાંતને

મુઝિયાંના યોગથી ઉપરના ને નીચેના જડામાં ઘટ્ટ બેસાડેલા છે. હુંદગીના જૂદા જૂદા વખતમાં તેમની સંખ્યા સરખી નથી, ઝ્મિટલે બાળપણમાં ૨૦, ને પ્રૌઢપણમાં ૩૨ દાંત હોય છે. બાળકને જન્મતાં જ સંપૂર્ણ અવસ્થામાં આવેલા દાંત હોતા નથી, પણ તેમના અંકુર કોથળી પ્રમાણે અવાજમાં હોય છે. તેઓ મોટા થતે થતે છોડે મહિ- નેથી દરામાં મહિના સુધીમાં બહાર દેખાવા લાગે છે, પણ સઘળા દાંત આવવાને બે કે ત્રણ વર્ષ લાગે છે. પ્રથમ નીકળેલા દાંત થોડા દિવસ રહે છે અને તેઓને દૂધિયા દાંત કહે છે. છઠ્ઠા વર્ષથી તે મૌદમા વર્ષ પર્થત તેઓ શિથળ થઈને પડે છે અને ખીન્ન કાયમ કે પાકા દાંત આવવા માંડે છે. ખીન્ન દાંતની સંખ્યા ૩૨ છે અને તેઓના ઉપયોગ

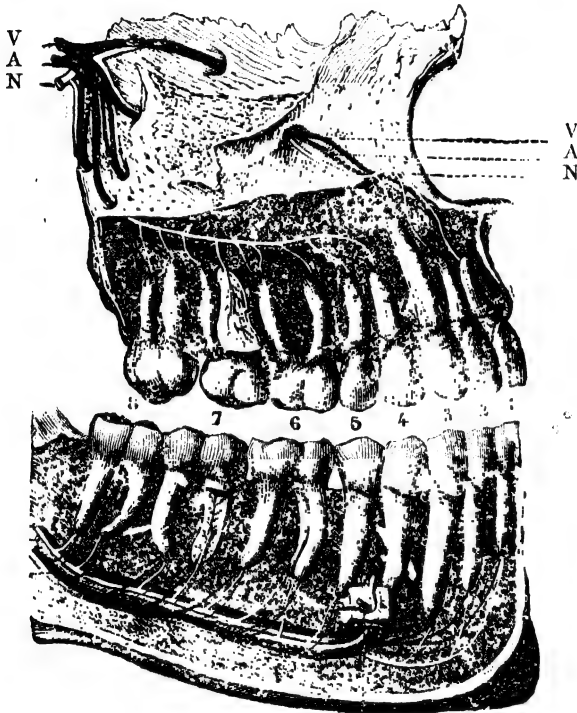


આં ૩૦. પ્રૌઢ માણસના દાંત.

૧, ૨, છેદક દાંત. ૩, આણીવાળા દાંત, કે રાક્ષી ૪, ૫, કચ્ચદાંત, કે બે આણી. વાળા દાંત. ૬, ૭, ૮, દળતારા દાંત, કે દાઢ. ૯, ૧૦, દાંતની ગરદન, કે વચ્ચે ભાગ.

પ્રમાણે તેઓ જૂદા જૂદા કદના અને આકારના હોય છે. આગલા દાંત કાપવા સાર, રાક્ષી ચીરવા કે ફાડવા સાર, અને દાઢ મોરાક

આવવા સાર છે. ઉપલા અંચે નીચલા જડખાની છેલ્લી દાઢ જોને “અક્કલ દાઢ” કહેછે, તે આસરે વીસ વર્ષની ઉંમર સુધી બહાર પડતી નથી. ૩૦ મી આકૃતિમાં મોઝાની એક બાજુના ઉપલા



આં ૩૧. જડખાનો વિભાગ. જમણી બાજુ.

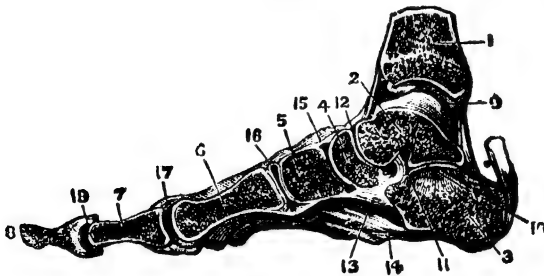
V A N દાંતોની સિરા, ધમની, ને મજબૂત તંતુ. દાંતોના મૂળમાં પોલાણ, રક્તવાહિની ઇ. દેખાડવાને માટે એકેક જડખામાં એકવું ઉંચું છેદન કીધું છે, 1—8. પાકા દાંત. ને નીચલા દાંત દેખાડેલા છે. પહેલા બે દાંતને છેદક કહેછે, કારણ કે તેઓ તીક્ષ્ણ છતાં કાપવાને માટે ચોળેલા છે. ખીજાને રાક્ષી

કે અધનદંત કહેછે, કારણ કે, તે કુતરાના લાંબા અણીદાર દાંત જોવા હોયછે. બે દ્વચ્છદંત કે બે અણીધાળા દાંત છે, અને તેમની પાછળ ત્રણ દાઢ છે. ૩૧ મી આકૃતિમાં જડાના એક ભાગ દેખાડેલા છે તેમાં દાંતાની સ્થિતિ અને પ્રત્યેકના સંબંધની શિરા, ધમની અને મજ્જાનંદુરો પણ દેખાડેલા છે.

૨૦. ત્રીજો વિભાગ. ઉપલી શાખા.—ઉપલી શાખાનાં હાડકાં પ્રત્યેક બાહુભણી ડર છે, તેઓ નીચે પ્રમાણે:—અંસકલક, જલુ, બુજસિય, કુર્પરાસ્થિ, મણિઅંધાધારાસ્થિ, મણિઅંધાસ્થિ, કરાંગુલધારાસ્થિ, અને કરાંગુલધારી. બાહુ એ અંસકલક અને જલુ એ બે હાડકાંના યોગે કરીને શરીરના હાડપંજરની સાથે જોડેલા છે. અંસકલક ઉપરના અને પાછળના અંગે છે. તે સ્પર્દા, પાતળું, અને વિકોણાકૃતિ છે. એના છેડા સાથે આંધની પાસે બાહુનું હાડકું જોડેલું છે. જલુ ઉપરોક્તના માધ્યમી તે અંસકલકના છેડા સુધી છે અને તે બાહુના જોરથી આંધઆગળ ખેંચાય નહિ, માટે હમારતની કાતર પ્રમાણે તેને સંગળેછે. બાહુના ઉપલા ભાગમાં એટલે બુજમાં એકજ હાડકું છે, તેને બુજસિય કહેછે, તે લાંબું નળીજેવું છે. બાહુના આગલા ભાગમાં, એટલે હાથમાં બે નળી છે. એકનું નામ કુર્પરાસ્થિ, તે બુજસિયની સાથે જોડેલી છે. બીજાનું નામ મણિઅંધાધારાસ્થિ તે પોંચાના હાડકાં સાથે જોડેલી છે. એવી વ્યવસ્થા ક્રીધારી હાથ ને હાથનો પંજો ઘણો ઉપયોગી થાય માટે તેઓ વેલણ પ્રમાણે ફેરવી શકાયછે. મણુગટ કે પોંચાના સાંધા નીચે ૮ હાડકાં છે, તેઓને મણિઅંધાસ્થિ એટલે મણુગટનાં હાડકાં કહેછે. તેઓની બે આડી એાળ છતાં તેઓ અંધારી એક બીજાની સાથે ઘટ્ટ આંધેલાં છે. તેમના યોગે કરીને હાથ જોઈએ તેટલો વળી શકેછે. એઓમાંની જે નીચલી એાળ તેની સાથે કરાંગુલધારાસ્થિ નામે ૫ હાડકાં જોડેલાં છે. તેઓ લાંબાં છે ને હથેલીના ઉપલા છેડાથી

તે નીચલા છેડા સુધી ઝમટલે ચારે આંગળી અને અંગુઠાના મૂળ સુધી છે, આગળ તેમની સાથે કરાંગુલ્યાસ્થિ, ઝમટલે આંગળીઓ અને અંગુઠાનાં પેરિયાનાં હાડકાં જોડેલાં છે. ઝમટલે આંગળીનાં ત્રણ ત્રણ ને અંગુઠાનાં બેજ પેરિયાં છે, ઝમટલે એ ૧૪ હાડકાં છે. જંઘુડો એવી રીતે બેસાડેલો છે કે, તે આંગળિઓની સામા જઈને તેમની ઉપર ચલન કરી શકેછે. એ વ્યવસ્થા માણસના હાથમાં તો ઘણી સંપૂર્ણ રીતે કરેલી છે, માટે માણસના હાથ ખીજા પ્રાણીઓના હાથ કરતાં ઘણાજ ઉપયોગી અને શ્રેષ્ઠ બનેલા છે, ને એમાં ઈશ્વરનું જ્ઞાન ને અતુરાઈ ઉત્તમ પ્રકારે જણાઈ આવેછે.

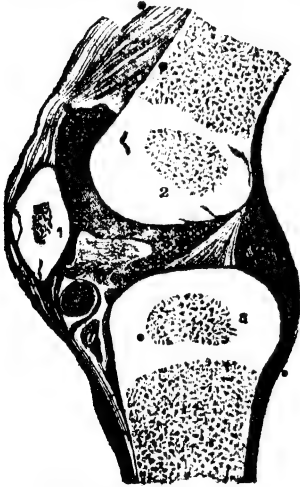
૨૧. ચોથો વિભાગ. નીચલી શાખા.— નીચેની શાખા (જંગ) ને ઉપરની શાખા (ખાહુ) એ એનાં હાડકાં ધણું કરીને સરખાં જોવાં છે. તેઓથી જે જે કરાવાનાં તેના સંબંધથી માલ ઝમટલા થોડા ફેરફાર કસ્યા છે. તેઓ કેવા તે કહુંછું. જેમ ભુજમાં ભુજસ્થિ છે તેમ જંગમાં જે હાડકું છે તેને ઊર્વસ્થિ કહેછે, અને તે નીચેના પેટના હાડકાંને જોગે ધડની સાથે જોડેલું છે. કોણી ને પોંચામાં કૂર્ખરાસ્થિ અને મણિબંધાધારાસ્થિ એ બે હાડકાં, છે તે પ્રમાણે નળામાં અંત-



આ ૩૨. જમણા પગ ને ચલકસંધીના ઉભા છેદ.

૧. અંતર્ગંધાસ્થિ, ૨. જંઘાધ્યાસ્થિ, ૩. પાંખલુદંધ્યાસ્થિ, ૪. સ્કેફેટમ્-ધ્યાસ્થિ, ૫. માંહેનું અંતઃત્રિશ્રંગિ તુલ્યાસ્થિ, ૬. અંગુઠાનું પાદાંગુલ્યાધારાસ્થિ, ૭. અંગુઠાનું પહેલું પાદાંગુલ્યાસ્થિ, ૮. અંગુઠાનું બીજું પાદાંગુલ્યાસ્થિ,

જંઘાસ્થિ ને બહિર્જંઘારિય ઝમે એ હાડકાં છે. તે ધુંટણથી તે ધુંટી સુધી છે. જેવાં હાથના મણગટનાં ગાનાં સરખાં આઠ હાડકાં છે, તેવાંજ પગનાં પણ ગાના મોઠાં સાત હાડકાં છે, તેઓ ઝમેવી રીતે જોડાડેલાં છે કે તેણે કરીને ઝમેડી ને પગની કમાન થઈ છે. આ અવસ્થાના યોગે પગને સ્થિતિસ્થાપકતા અને બધા શરીરને મજબૂત આધાર પ્રાપ્ત થયો છે. ૫ પાદાંગુલ્યાધારાસ્થિ ને ૧૪ પાદાંગુલ્યાસ્થિ, ઝમેટલે પરિયાંના હાડકાં, ઝમેઓ હાથનાં કરાંગુલ્યાધારાસ્થિ ને કરાંગુલ્યાસ્થિના જેવાં છે, ઝમેટલે તેઓની રાંખ્યા ને ઉપયોગ ધણું કરીને સમાન છે. જે પણ પગ ને પગનાં આંગળાં ઉભાં રહેતાં મજબૂત આધાર થવાના, ને આલતાં પગને સ્થિતિસ્થાપકતા પ્રાપ્ત થવાના હેતુથી વિશેષ કરીને ચોજેલાં છે, તો પણ તેમની રચના ધણું કરીને હાથના જેવી છે, ઝમેવી કે જે અનેક કામ આપણે હાથથીજ કરીએછીએ



આ. ૩૩. ધુંટણનો સંધિ.

૧. વાડકી. ૨. ઊર્ધ્વસ્થિ.
૩. અંતર્જંઘાસ્થિ.

તેઓ અભ્યાસને જોગે પગથી પણ કરાય. કેટલાંક માણસના હાથ કોઈ પણ કારણને લીધે જવાથી તેઓ ઝમે પાતાના પગનાં આંગળાંથી લખવું, તસખીર રંગવી, કાતરનોંડ ઉપયોગ કરવો અને વાજાત્ર વગાડવાં, ઝમેવાં અમત્કારિક ને નાજૂક કામો કરેલાંના ધણુક દાખલા બનેલા છે. બાહુમાં નથી ઝમેવું પગમાં ઝમેજળ હાડકું છે; તે કયું ઝમેમ જો પુછશે તો તે ધુંટણની ઢાંકણી છે. ઝમે ઢાંકણી, ધુંટણના સાંધાના આગલા ભાગપર જોડાડેલી છે અને તેથી તે સાંધા જેવા પાકો અને ઘણો ઉપયોગી થયો છે, તેવો ઝમે ઢાંકણી ના હોત તો થાત નહિ.

એ પ્રમાણે માણસના શારીરના અસ્થિપંજરની રચના છે. તે બિંધે ઉપર જે સંક્ષેપ વર્ણન કર્યું છે તે ઉપરથી જણાઈ આવેછે કે તેના પ્રત્યેક ભાગ જે મૂળ મતલબને માટે કીધા છે તે પૂર્ણ થવાને અને તે માણસના ધણા ઉપયોગમાં આવવાને એવી રીતેજ કરીને બેસાડેલા છે, એ ઉપરથી મનને કેટલું આશ્ચર્ય લાગેછે.

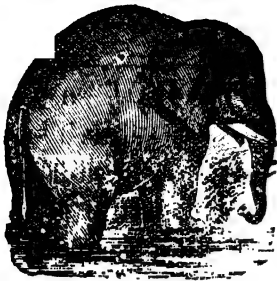
૨૨. ખીજા પ્રાણીઓમાં ફેર.—મણકાવાળા સઘળા પ્રાણીઓના શારીરના પાંજરાની રચના ઘણું કરીને માણસના અસ્થિપંજર જેવી છે. તે પ્રાણીઓના સઘળા ભાગોની રચના સરખી છે એમ નહિ. જે ભાગોની રચના એક જાતના પ્રાણીઓમાં એક તરેહની કરેલી છે, તેની રચના ખીજા અનેક જાતના પ્રાણીઓમાં અનેક પ્રકારે કીધી છે. એ ઉપરથી તેમના આકાર ભિન્ન ભિન્ન થયેલા છે. જે હાડકાં માણસના શારીરમાં છે તેજ ખીજા પ્રાણીઓના શારીરમાં મળેછે, પણ તેઓમાં હજારે તરેહથી ફેરફાર કીધા છે. એને લીધે દરેક પ્રાણીને પોતપોતાની સ્થિતિને યોગ્ય એવા આકાર અને રચના પ્રાપ્ત થયેલી છે. પ્રત્યેક પ્રાણીના સઘળા અવયવ કે ભાગ માહોમાંહે મળતા થવા જોઈએ, માટે અમુક પ્રાણીનો કોઈ પણ એક ભાગ ખીજા પ્રાણીના તેજ ભાગથી જૂદા કીધા, તે તેના ખાકીના સઘળા ભાગ પણ તેજ પ્રમાણથી જૂદા થવા જોઈએ. ઉદાહરણને અર્થે, જે કોઈ પ્રાણીનું પેટ કાચું માંસ પાચુન થવા સાર જોઈએ તેવું કીધું, તે પછી તેને પોતાનો ખોરાક પકડીને વિદારણ કરવા સાર પંજ ને નખો, તેનું માંસ ફાડીને તોડવા સાર દાંત, તે ખાવાજોગ મેહાનું જડ્યું, જે જતાવર ખાવાનું તેની પૂઠે લાગીને તેને ઝડપી લેવા માટે દોડવાની શક્તિ અને ઘણું છોટથી તેને ઝાળી કહાડવા સાર તીક્ષ્ણ ઇન્દ્રિયો, એ સઘળાં પણ જૂદા પ્રકારનાં કરવાં જોઈએ. એ સઘળી વ્યવસ્થા એટલી નિયમિત અને પૂર્ણ થઈછે કે

એકાદ જીવશાસ્ત્રવેત્તાને જે કોઈ અણુ પ્રાણીનું એક હાડકું આપ્યું તે તેટલા ઉપરથી તે તે પ્રાણીના સર્વે આકારની જેડણી કરી શકશે અને તેની સાધારણ ચાલ અને રીત પણ કહી શકશે. જે માછલાંની જાત પૃથ્વી પર નહિ જેવી રહેલી છે તેઓમાંની એક માછલીનું બીંગડું એક પ્રખ્યાત જીવશાસ્ત્રવેત્તાને દેખાડ્યું હતું અને તે ઉપરથી તેણે તે પ્રાણીના આકાર અને ગુણસ્વભાવ કેવા છે, એ કહ્યું.

૨૩. પૃષ્ઠવંશવિશિષ્ટ ( માણુકના ) પ્રાણીઓના વર્ગ.— માણુકાવાળા પ્રાણીઓના ૪ ભિન્ન ભિન્ન વર્ગ કે પ્રકાર છે, તેઓની રચનાના નિયમ ધણું કરીને એક સરખાજ દેખાઈ આવેછે. તે વર્ગો નીચે પ્રમાણે:—૧, સસ્તન પ્રાણી; ૨, પક્ષી; ૩, પેટે ચાલનારા કે ધણા નાના પગના જીવ; ૪, માછલાં. એઓમાંના પ્રત્યેક વર્ગ વિષે થોડી થોડી માહિતી કહું છું, તે વાંચનારાઓને ઉપયોગી થઈને બોધકારક પણ થશે.

૨૪. સસ્તન પ્રાણી.—જેઓનાં છોકરાં કે બચ્ચાં જીવતાં જન્મેછે અને જેઓ તેઓના બાળપણમાં તેઓનું પોષણ પોતાના દૂધથી કરેછે, તેઓને સસ્તન (સ્તનવાળાં) પ્રાણી કહેછે. આ વર્ગમાં માણસ, ચાપગાં, સીલ અને બેલ, એઓ છે. શરીરરચના ને શાહાણુપણુ ઉપરથી આ વર્ગ ખીજા વર્ગોથી શ્રેષ્ઠ છે. સઘળા પ્રાણી-ઓમાં માણુસનીજ રચના એવા પ્રકારની કરેલી છે કે તે સહજ રીતે બરાબર ઉભું રહી શકેછે અને કેવળ પોતાની નીચલી શાખાથી ચાલી શકેછે. ચાપગા પ્રાણીઓની નીચેની શાખા, એટલે પાછલા ઠાંટિયા, શરીરમાં એવી રીતે જોડેલા છે કે પાછળની કરેડનો અને તે પગનો ગવેડાની ગુણુજેવા કાટખૂણુ થાયછે. એણે કરીને તેના શરીરનું વજન એટલું આગળ પડેછે કે તે સંભાળવા સાર તેને પોતાની ઉપલી શાખાનો ( આગલા પગનો ) ટેકો દેવો પડેછે. આ





હિંદુસ્થાનનો હાથી.

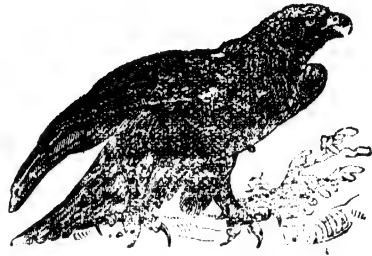


આફ્રીકાનો સિંહ.

સસ્તન પ્રાણી.



ચુતાર કે લકડખોદ પક્ષી.



ગરૂડ પક્ષી.

પક્ષી.



એક જાતનો સરૂડો.



એક જાતનો સાપ.



દોડકો.

પેટે ચાલનારા પ્રાણી.



હેરિંગ માછલી.



ઉડનારી માછલી.

માછલાં.

માણુકના પ્રાણીઓના વર્ગ.



કારણને માટે તેની આગળની શાખાની રચનામાં અંધા કાંઈ ફેરફાર કીધો છે કે, ત્યારે તેનાં હાડકાં ઘણું કરીને માણસના જુજનાં અને હાથનાં હાડકાં સરખાં છે, ત્યારે તેમને છેડે હાથ ન કરતાં પગજ કીધો છે. માણસ બાદ કરીને સઘળા સસ્તન પ્રાણીઓની અને ખીજ મણકાવાળા પ્રાણીઓની કરોડ પુંછડા સુધી લાંબી હોય છે. તેમાંના મણકાની સંખ્યા પ્રાણીઓની જાત પ્રમાણે જૂદી જૂદી છે. કેટલાક સસ્તન પ્રાણીના પુંછડામાં ૪૬ મણકા છે.

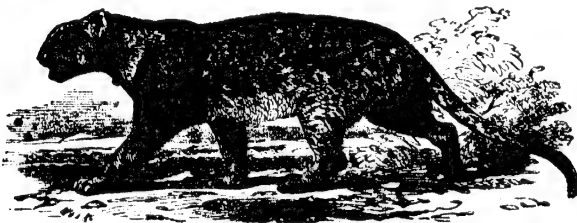
પાછળના વિચારમાં માણસના જૂદા જૂદા ભાગાના જે રચના દેખાડેલી છે તેમાં અને ખીજ પ્રાણીઓની રચનામાં કેટલો ફેર છે તે થોડા દાખલા આપીને બતાવું છું.

૨૫. ચાર હાથના પ્રાણી.-ખીજ સઘળા પ્રાણીઓ કરતાં વાંદરાની રચના માણસની રચનાસાથે વિશેષ મળે છે, તે પણ તેમાં અંધ પુષ્કળ ફરક છે. ઉજ્જુકટિઅંધના દેશોમાં પાવાની ઘણી સીજ ત્યારે માસ પોતાની મેજે ઉત્પન્ન થઈને પકે છે, તેથી વાંદરાને કદી પાવાની વાણ પોંડે નહિ, માટે તેમને ગરમ દેશોમાં જ રહેવાનું નિર્મલું છે. અંધ કારણને લીધે તેને ઘણું સાહાણુપણ કે બુદ્ધિ હોવાની જરૂર નથી અને માટે તેની આપરી નાની, તેમાં મગજ ઘણું થોડા, અને મોઢા (ચેરો) મોટું કીધું છે. પોતાના આરાક મેળવવાને માટે અને શત્રુથી પોતાના બચાવ કરવા સાથે તેને આડ પર ચડી જવું પડે છે, માટે તે સહેલથી ચડે અને મતલબથી તેના હાથ લાંબા ને વિશેષ બળવાન અને તેના ઠાંઠિયા ટુંકા કરેલા છે. ખીજને જનાવરો પ્રમાણે તેની ચારે શાખાને છેડે પગ ન કરતાં, તેનાથી આડોળી ડાળી મજબૂત મુકડી રાકાય,

વિષે તેઓમાં ભેદ છે, ને શાવિષે સરખાપણું છે, એ સહજ રીતે ધ્યાનમાં આવશે. વન-વાગળાભણી જોઈએ, તે હાથ ને જુજ વિષે મુખ્ય ફરક છે. કહોણી ને હાથની વચ્ચેનું હાડકું કંઈક લાંબું, ને આંગળાંનાં હાડકાં ઘણાં લાંબાં છતાં છત્રીની સળી પ્રમાણે ફેલાયલાં છે, એવી રીતે કે, પાંખની ત્વચાને તેથી આધાર મળે. તેમજ જુજનાં ને આંધનાં હાડકાં પણ અધિક મોટાં ને અધિક મજબૂત હોય છે. એકજ પ્રકારનાં હાડકાંઓમાં એ પ્રમાણે વિશેષ ફેરફાર કરવા ઉપરથી ઉપલી શાખા ઉડવાના કામને સાથે યોગ્ય થઈ છે, એ આશ્ચર્યકારક વાત છે.

માટે હાથ ક્રીધા છે. આ કારણથી તેને ચતુર્હસ્ત પ્રાણી એવું નામ આપ્યું છે. તેના હાથોની રચના માણસના હાથ જેવી પૂર્ણ નથી, તે પણ તેના કામજોગી પૂર્ણ છે. એ ફેરફાર ક્રીધા અને તેમ્પા કરવાથી સધળા ભાગોનો સારો મેળ બેસાડવાને માટે ખીજ પણ નાના નાના ફેરફાર કસ્યા, તેને લીધે વાંદરાની રચના જેવામાં આવેછે તેવી થઈ છે. તે પણ તેની સાધારણ રચના ધણું કરીને માણસની રચના જેવીજ છે, જે માણસના અસ્થિપંજરમાં જે હાડકાં છે તેજ તેના પણ હાડપંજરમાં છે.

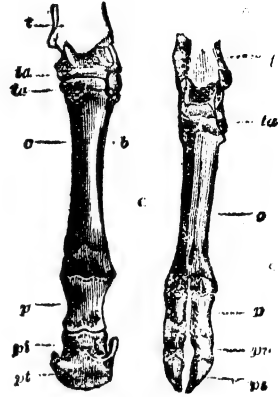
૨૬. માંસ ખાનારા પ્રાણી.—માંસહારી પ્રાણીઓના શરીરની રચનામાં એ કરતાં પણ વધારે ફેરફાર દેખાઈ આવેછે. તેમના આગલા



આ૦ ૩૬. ખિલાડીનો વાઘ.

પગ પાસે પાસે છતાં તેમનો ઓક આંગળ છે. તેઓની છાતી સાંકડી ક્રીધી છે, જે તેઓની ખાંધ માણસની ખાંધ જેટલી જો કે વળતી નથી, તે પણ તે ધણી મજબૂત છે. તેઓનાં આંગળાં એક ખીજથી જુદાં નથી, પણ ચામડાંથી ઢંકાયલાં છે. તેઓને અંગુઠા નથી, અને તેઓના નખ માણસના નખ સરખા નથી, પણ ગલના જેવા વાંકાને તીક્ષ્ણ છે. તેઓ તેઓનું ભંડય ગ્રાહી મારીને ખાય, માટે તેઓનાં જડખાં લાંખાં ને આંગળ આવેલાં હોયછે, જે દાંત જખરા ને તીક્ષ્ણ છે. ખીલાડી, વાઘ, અને સિંહ આ તરેહની રચનાના દાખલારૂપ છે.

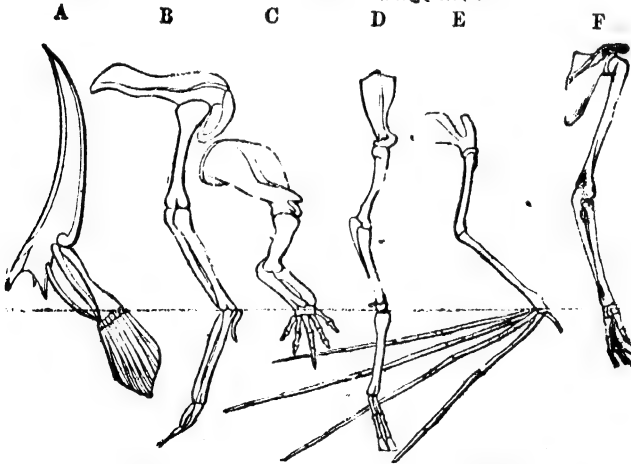
૨૭. ઘાસ ખાનારા પ્રાણી.—ઘોડે, ખગલ, ઊંટ ઇત્યાદિ જે પ્રાણી હારી પ્રાણી છે, તેઓને માંસહારી પશુના જેવા તીવ્રશૂનખો ને દાંત હોવાની જરૂર નથી, માટે તેઓનાં આંગળાંઓનાં હાડકાં એકત્ર થઈને એકજ સમંધકે એ ભાગવાળો ખર થયેલો હોય છે. તેઓ ગૌચર વગેરેમાંથી ઘાસ તોડીને ખાઈ શકે માટે તેઓના દાંત પાશુપ્રોહાળા કીધેલા છે.



એવાં ખીજાં બિંધાં એકલાં ઉદાહરણો આપી શકાય, પણ તેમ કરવાની જરૂર નથી. આ વર્ગમાંના સંધળા પ્રાણીની રચના એકજ સાધારણ નિયમથી કીધી છે, એ દેખાડવા સાર

આ ૩૭. ઘોડાનો પાછલો પગ અને કલિયારનો પગ.

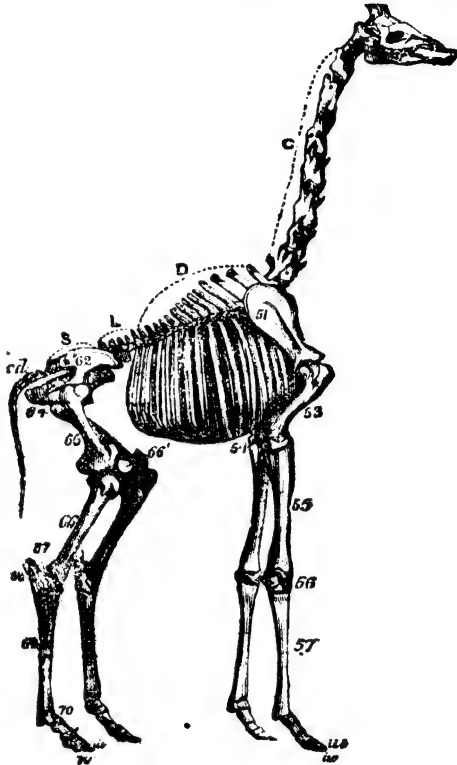
t. અંતઃક્રિયાસ્થિ. ta. પગલું હાડકું. ca. પાશુપ્રોહાધારાસ્થિ. p. pi, pt. પહેલું, બીજું, ત્રીજું, પાશુપ્રોહાસ્થિ.



આ ૩૮. જુદાં જુદાં જનાવરોના આગલા અવયવો. A. માછલું. B. પક્ષી. C. ડાહીન માછલું. D. હરણ. E. વનવાગળું. F. માણસ.

ઉપર જે લખેલું છે તે ખસ છે. ગૂંઠલ માછલીનું આગલું પર એકજ સખંધ હાડકાનું કીધું છે એવું દેખાય છે, પણ શોધ કરીને જોયા પછી માલમ પડે છે કે, મા-  
છીનના આડું અને  
હાથમાં જે હાડકાં છે  
તે સખંધો તે પરમાં  
છે. એ હાડકાં ચપ-  
ટાં છે ને એક બી-  
જા પર વળતાં નથી  
ખરાં, તો પણ તેઓ  
આગળપાછા એવાં  
સ્પષ્ટ છે.

૨૮. સસ્તન  
પ્રાણીઓના મણ-  
કા અને ખાંસળી-  
ઓ. — આ એક અમ-  
લકારિક વાત છે કે, મા-  
છીનની ડોકમાં જેટ-  
લા મણકા છે તેટ-  
લાજ સખંધો સસ્તન



આંબ ૩૯. છરાકાનું હાડકાં.

C. ડોકના મણકા. D. પીઠના મણકા. L. કમરના મણકા. S. ત્રિકાસ્થિ. 51. પુછડાના મણકા. 52. અંતરિક્ષ. 53. જુનસ્થિ. 54. કુર્પરાસ્થિ. 55. મણિખંધાધારા-  
સ્થિ. 56. મણિખંધાસ્થિ. 57. કરાંચુલ્યાધારાસ્થિ. 58. કરાંચુલ્યાસ્થિ, ને પાદાં-  
ચુલ્યાસ્થિ. 59. નીચલું પેટ. 60, 61. ગોળસ્થિ. 62. વાડકી. 63. અંતરિક્ષાસ્થિ. 64, 65. પગનું હાડકું. 66. પાદાંચુલ્યાધારાસ્થિ.

પ્રાણીઓની ડોકમાં છે. જીરાફ નામે પ્રાણીની ડોક ધણીજ લાંબી છે, તે પાણુ તેમાં સાત માણુકા છે, અને નહેલ માછલીને સમજળી ડોક નથી એવું દેખાય છે, તેઓ તેને પાણુ ડોકના માણુકા તેડલાજ છે. પીંદના માણુકા ને પાંસળાં સમજળી જાતના પ્રાણીઓને બરાબરજ હોય એમ તે નથી. ઉદાહરણને માટે હાથીને ૪૦, જીરાફને ૨૮, અને નહેલ માછલીને ૩૦ પાંસળીઓ છે. જનાવરને જ પૂંછડું હોય છે, તે કરેડના હાડકાને લંબાવીને ફરેલું છે. તેમાંના માણુકા કેટલીક જાતના પ્રાણીઓને ઓછા ને કેટલાકને વધારે હોય છે.

૨૯. સસ્તન પ્રાણીઓના દાંત.—સસ્તન પ્રાણીઓના દાંત તેમના શરીરના ખીજ ભાગ પ્રમાણે અનેક પ્રકારની છતાં કેટલાંક વિશેષ કામમાં ઉપયોગી પડે એવા કાઠિલા છે. કોઈ પાણુ જનાવરના દાંતની આકૃતિ અને સ્થિતિ જોવાથી તે જનાવરના ગુણ લક્ષણ સહેજ ધ્યાનમાં આવશે. તેમના ચાર જૂદા જૂદા પ્રકાર વિષે કહું છું.

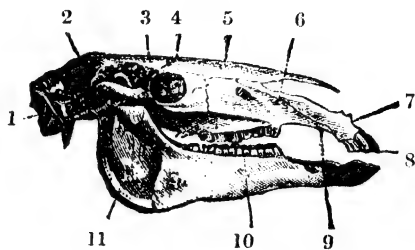


આ૦ ૪૦. સિંહના દાંત.

૧. માંસાહારી પ્રાણીઓના દાંત પાછળ કઠ્ઠા પ્રમાણે મંજૂરૂત અણીદાર અને શૂળવા છતાં બહુ આગળ આવેલા હોય છે; તેઓએ કરીને તેઓ પોતાનો શિકાર પકડી રાખે છે અને તેમજ પોતાના જડાના કાંઈ તરેહવાર ચલનવલનથી તેઓ તેને ફાડી તોડી શકે છે. ૨. વૃણાહારી પ્રાણીઓના દાંત માંસાહારી પ્રાણીઓના દાંત કરતાં બહુ જૂદા છે. તેઓના બે પ્રકાર, એટલે છેદક દાંત ને દાઢ એવા છે.

છેદકે દાંત આગળની બાજુએ ખેસાડવાથી ઘાસ ઈત્યાદિ લીધોતરી તોડવાને માટે તેઓ પોહાળા અને ધારવાળા કાઠિલા છે. અને દાંતો તેમની

પાછળખેસાડીને ખોરાક ચાવવા સાર ચપટી અને પોળી કરી છે. વાગોળનારા પ્રાણીઓમાં ફક્ત જીંદનેજ ઉપરના જડખામાં છેદક દાંત છે. આ વર્ગના બીજા જનાવરોના નીચલા જડખામાંના છેદક દાંતોનો વ્યાપાર

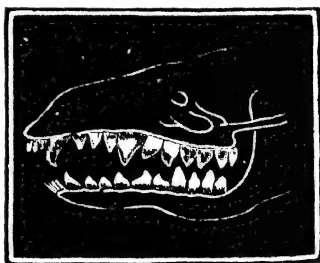


આ ૪૧. ઘોડાની ખોપરી અને દાંત.

ઉપલા જડખામાંનો જે કદાચ નીકળતો ટેકરો છે તે પર થાય છે. ૩. હેજલાગ,

૧. તિર: પૃથ્વિ. ૨. મૂળાસ્થિ. ૩. લલાટાસ્થિ. ૪. અગ્રિકોશ. ૫. નાસિકાસ્થિ. ૬. ગોર્ધદંતા-ધારાસ્થિ. ૭. છેદક દાંત. ૮. ડાડ. ૯. નીચલું જડખું.

હુંદર ઈત્યાદિ કાઠકાહારી પ્રાણીને એક જડખામાં ગાયના પુછડા જેવી આકૃતિના અને અણીદાર દાંત છતાં સામા જડખાના દાંતોમાં તેઓ ખેસતા થશે એવા ખેતના આડા હોય છે. ૪. ગિરકોશી, સસલું અને



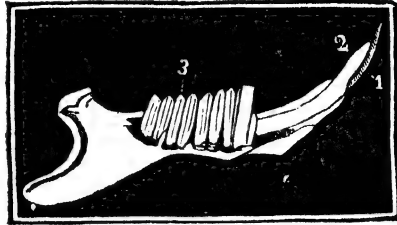
આ ૪૨. કાઠકાહારી પ્રાણીના દાંત.

જોદર ઈ. કાતરનારા પ્રાણીઓને પ્રત્યેક જડખાની આગળની બાજુએ સુથારની ફરસીજેવા તરહવાર બે છેદક દાંત છે. એ દાંતો ઉપર આગલી બાજુએ ફક્ત એક કઠિણ પદાર્થનો થર હોય છે અને પાછલી બાજુ



મોઠની રહેવાથી ધસાઈ ધસાઈને જીવું થાયછે, એવી કે તેથી કરીને

તે દાંત હંમેશાં તીવ્રણ રહેછે. વળી તે દાંત જીવું થવાની સાથે કરી વધે, એવી વિલક્ષણ યોજના પણ કરી મૂકી છે. એવું ન હોત તો



આં ૪૩. કરડીખાતારા પ્રાણીના દાંત.

તે દાંત જલદીજ ટુંકા થઈ નિરપયોગી થઈ જત.

૩. પક્ષી.—શારીરરચનાના સાધારણ નિયમ પ્રમાણે પક્ષી-



આં ૪૪. શ્વેત કે બાજ પક્ષીનું હાડપંજર.

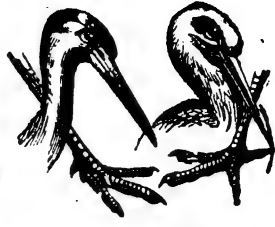
એની રચના જોઈએ તો એવું દેખાઈ આવેછે કે, આ વર્ગના પ્રાણીઓ હવામાં ઉડી રહે, માટે તેઓમાં કાંઈ અધિક ફેરફાર કર્યો છે. તેઓને પોતાની પાંખ બહુ અપારાથી હલાવવી પડેછે, તેજ સાર તેમને સારો મજબૂત આધાર મળે, માટે તેઓની પીઠની કરોડના માણકા એક બીજા સાથે ઘટ્ટ જોડીને બંને બાજુએ લંબાવેલા છે. તેઓનું ઊંચેરિય (છાતી-નું હાડકું) મોટું, પોણું, ને ચપટું છે, અને તેની મધ્યભાગે હોડીની કરોડના એવું પસરેલું હાડકું છે. ઉપરની શાખાની પાંખ કીધી છે, તો પણ માણસના હાથમાં જે હાડકાં છે તેમની નિશાની તેમાં દેખાઈ આવેછે. તેઓ પોતાની પાછલી શાખા ઉપર એટલે પાછલા પગ



બાજ, સકરો.



સિયાણા.



બગ પત્રી.

જળકુકુડ કે ડોરબ.

શિકારી પક્ષી.

પાણીમાં ચાલનારાં પક્ષી.



બતક.



હંસ.



તરનારાં પક્ષી.



a a રાની મરઘા.

c c રાની ટરડી.



b b ફેઝંટ.

t t પકોરડી.



પોપટ.

a a કોયલ.

b b લક્ઝંબોદ પક્ષી. c c જેઠામાર.

નાખથી ખોદનારા પક્ષી.

ઝાડ પર ચઢનારા પક્ષી.



સાંખી ચાંચ.



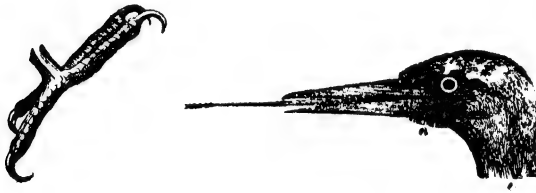
ચપટી ચાંચ.



ખારીક ચાંચ.

મુખ્ય વર્ગમાંના પક્ષીઓની ડોક અને પગ.

ઉપર ઉભાં રહી શકે, માટે તે શાખામધુ આગળ સેરવીને તેમના ગુહાત્વ-મધ્યની આગળ આગેલી છે. તેઓનું મોટું પાણુ લંબાવીને તેની ચાંચ કાઢી છે. શરીરરચનાની મુજબી યોજનામાં ફરેલા ફેરફારો જે પક્ષીઓમાં દેખાઈ આવેછે, તેઓમાંના કોઈ મુખ્ય મુખ્ય માત્ર હિયાં કહેલા છે, પાણુ એ શિવાય બીજા ઘણાક થોડા થોડા ફેરફાર કાઢ્યા છે, તેથી કરીને અનેક જાતના પક્ષીઓને અનેક તરેહના આકાર પ્રાપ્ત થયા છે. કોઈના પગ બીજા પ્રાણીને જાલવાના, કોઈના ડાબી જાલીને ખેસવાના, કોઈના ચડવાના, કોઈના દોડવાના કે ઈના પાણીપર



આ. ૪૫. લક્ષ્મીદ પક્ષીનું ડોકું અને પગ.

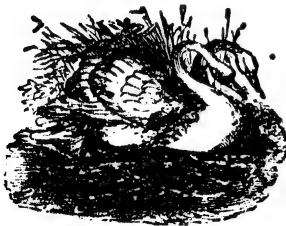
ચાલવાના જે કોઈના તરવાના ફરેલા છે. તેમજ ચાંચોના પાણુ ઘણા પ્રકાર દેખાઈ આવેછે. કોઈની ચાંચ માંસ કાપવા જેગ, કોઈની કીડા પકડવા જેગ, કોઈની ફળ ખાવા જેગ, કોઈની લાકડામાં છેદ પાડવા જેગ, કોઈની ફૂલોમાંથી મધ ચુંસવા જેગ, કોઈની દાણા વીણવા જેગ, કોઈની બી ફોડવા જેગ અને કોઈની કીચડમાંથી જીવંત જીવો કહાડવા જેગ ફરેલી છે. તે પાણુ પ્રત્યેક પક્ષીની ચાંચ અને પગની રચનામાં પરસ્પર સારો મેળ છે; એટલે જે કામ માટે ચાંચ કરી છે, તેનેજ અનુલક્ષીને પગ પાણુ કરવા છે. ઉદાહરણને અર્થે શકારી પક્ષીઓના પગ શિકાર પકડવા જેગ ફરેલા છે, અને તેમની

ચાંચ પાણી તે ચારવા બેગ કાઢી છે. તેમજ લકડખોદ પક્ષીના પગ આડ પર ચૂકી શકે એવા કાઢા છે અને તેની ચાંચ લાકડામાં છેદ પાડી શકે એવી કાઢી છે. લાખદાર દેશના કિનારા પાસે જો બેઠા છે. તે પર એક જાતના હંસપક્ષી બહુ મળેછે. તેની ચાંચબણી બેઠાંચે તો તે કાંઈ વિશેષ જાકામ માટે કરેલી છે એવું બરાબર ધ્યાનમાં આવેછે. માછલાં તેમનો મુખ્ય આહાર છે. અને તેમની ચાંચની ડોરપર કરવવ-



આલો ૪૬. સાલંડ કરીને એક પ્રકારના હંસપક્ષીની ચાંચ.

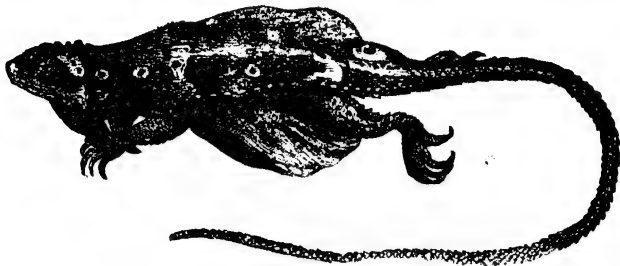
ના કાકરની મારફત દાંત છે, તેથી કરીને પોતાનો ચંચળ ને સુંવાળો શિકાર નીકળી પડે નહિ, માટે તે ગાલી રાખવા સાથે તે બહુ ઉપયોગી પડેછે. પક્ષીઓની ડોક પાણી જૂદી જૂદી આકૃતિની છે. ફેટલાક-



આલો ૪૭. રાજહંસ.

ની ડોક ટુંકી હોવાથી તેમાં સાત-જ માછલા હોયછે, પાણી રાજહંસ પક્ષીની ડોક લાંબી હોવાને લીધે તેમાં ૨૨ માછલા છે. એમ તેઓમાં ઘણા ફેરફાર અને ઘણીએ સગવડ કાઢી છે, તો પાણી મૂળની યોજનાનો ત્યાગ થયો નથી.

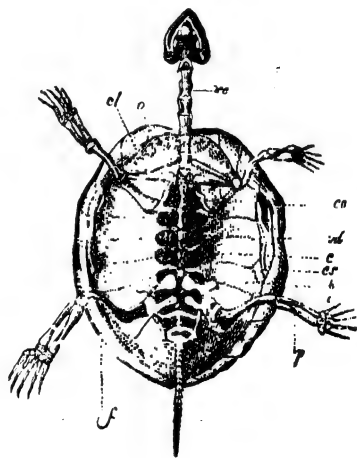
૩૧. પેટે ચાલનારા જીવ.—આ વર્ગમાં કાચખો, સર્પ, સિંડો,



આ૦ ૪૮. ઉડનારો સરપો.

ગરોળી અને દેડકો એવા છે. આ વર્ગના કેટલાક પ્રાણીઓની અને સસ્તન પ્રાણીઓની રચનામાં પક્ષીઓ કરતાં પણ જરૂરી ફેરફાર દેખાઈ આવેછે, તો પણ તેમાં મૂળની યોજનાને મુખ્ય નિયમ તો મળતોજ છે. કાચખાની

પીઠ ઉપર જે કઠીણ કવચ છે, તે પાંસળીઓને પસારીને અને એક બીજીની સાથે ઘટ્ટ જોડીને કીધું છે, અને તેની નીચે જે કવચ છે, તે છાતીના હાડકાને પસારીને કીધું છે. એ શિવાય તેના હાડકાંની અને સસ્તન પ્રાણીઓના હાડકાંની રચનામાં ઘણો અંતર નથી. સર્પને શાખા અને ઉરોસ્થિ નથી, અને કેટલીક જાતના સર્પોને મણકા બહુજ, એટલે ચારસેંતી ઉપર, ને પાંસળીઓ છુસેંતી ઉપર હોયછે. આ પ્રાણીને ઉરોસ્થિ નથી માટેજ તેના

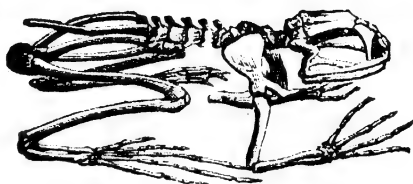


આ૦ ૪૯. કાચખાનું હાડપંજર.

લાંબાને બારીક અંગમાં વિઘ્ન મરડાવાપાછું પ્રાપ્ત થયલું છે, અને તેને પેટ ધસડીને ચાલતું પણ ધાણું સહેલ છે.

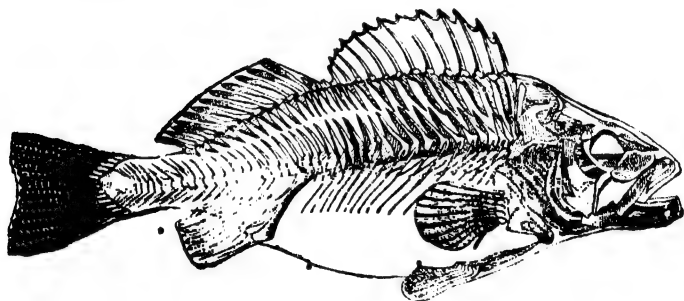


આ. ૫૦. પાટલા ધો જંતુ  
જનાવર ( અમેરિકામાં ).



આ. ૫૧. દેડકાનું હાડપંજર.

૩૨ માછલાં.—માછલાં પાણીમાં રહેછે, માટે તેઓની રચના તે સ્થિતિને યોગ્ય બાવે અવિનિર્ગમ્ય કાઢી છે. તેઓ પાણી કરતાં કંઈક ભારે છે, માટે તેમનાં શરીરને આધાર આપવા સાર પગ હોવાની કાંઈ જરૂર નથી. એ માટે તેમની શાખાનાં પર કાંઈ છે, તેના યોગે



આ. ૫૨. માછલાંનું હાડપંજર.

તેઓથી પાણીમાં જોઈએ ત્યાં વળી શકાયછે. તેમના પરનાં હાડકાં કેટલેક પ્રકારે બીજા પ્રાણીઓના બાહુ અને પગનાં હાડકાં જેવાં છે. તેમની છાતીનાં પર, સસ્તન પ્રાણીઓના બાહુ અથવા પક્ષીઓની

પાંખના જેવાં છે, અને પેટનાં પર પગના જેવાં છે. જૂદી જૂદી જાતના માછલાંમાં બીજાં પણ જૂદી જૂદી જાતનાં પર છે, પણ પુછ-ડાનાં પર બાદ કરીને તેઓ તેમને આગળ સરકવાના કામમાં આવવા કરતાં તેમની અંગસ્થિતિ અને ચલનવલન સમતોલ રહી, બેતથી ચાલવાને માટે અધિક ઉપયોગી છે. તેમના શરીરની બધી રચના મજબૂતી કે ધટ્ટપણાને માટે નથી, પણ ઘણી ચપળતાથી તરી શકે એવી યુક્તિથી કાઢી છે.

આ ઉપરથી જાણાઈ આવશે કે, જીવકોટીના મુખ્ય ભાગમાં જે સર્વેથી અગત્યના પ્રાણી છે, તે સઘળાની રચનામાં એકજ યોજના દેખાઈ આવેછે. કોઈ કોઈ અવયવોમાં નાના પ્રકારનો ફેરફાર કરવા ઉપરથી જમીન પર, પાણીમાં અને હવામાં રહી શકે, એવી તે પ્રાણીઓની હજારે હજાર જૂદી જૂદી જાતિ થયલી છે. એમાંમાં સાર્વત્રિક યોજના એક છતાં તેની ઉપયુક્તતાના અસંખ્ય પ્રકાર દેખાઈ આવેછે. તેથી કરીને સૃષ્ટિકર્તાનું અનંત જ્ઞાન અને અતુરોઈ બેઈ આપણને આશ્ચર્ય લાગેછે. ઈશ્વરે પોતાના આવશ્યક ગુણોની સંક્ષીપ્તતાના કૃત્યો માંહે મૂકી નથી એવું નથી, અને જેમ જેમ આપણે ધ્યાન લગાડી તેનાં કૃત્યોનો લક્ષપૂર્વક શોધ કરીએ છીએ, તેમ તેમ સઘળી સૃષ્ટિ એકને એકજ સર્વજ્ઞાની તથા સર્વશક્તિમાન કર્તાની રચેલી છે એવું ફરી ખાતરીના બેરથી માનવું બેઈએ.

### ૩૩. ઉપયોગી સૂચના.

કુમળાં હાડકાં. — બાળપણમાં પ્રાણીઓનાં હાડકાં મજબૂત હોતાં નથી, તેનું કારણ એકે, તે વખતે તે હાડકાંઓમાં અનિજનો અંશ પુરેપુરો નથી. આ અનુમાન ઉપરથી નાના બચ્ચાને

જે જીવું કરીને તેના શરીરમાં ભર તેના પગપર પડવા દઈએ તો તેનાં હાડકાં વાંકાં થવાનું અને જન્મભર દુઃખ પામવાનું ભય છે. આ કારણે લીધેજ જનાવશનાં અગ્નિનાં નાની ઉમ્મરમાં કોઈ પણ કામ લગાડતા જવું નહિ.

દાંત.- શરીરની પ્રકૃતિ સારી રહેવા સાર દાંત ધણ જરૂરના છે, માટે તેઓને ધણ સંભાળવા જોઈએ. તેઓનું રક્ષણ કરવા માટે તેઓને દરરોજ સ્વચ્છ કરવા જોઈએ. પણ તેઓ પરનું સપેત નીકળી જાય નહિ માટે તેઓને ઘસતાં કોઈ કાકરીવાળા પદાર્થનો ઉપયોગ ન કરવાને સંભાળ રાખવી. તંબાકુ. સોપારી વગેરે ધણો ઉત્તેજક પદાર્થ રોજ રોજ ખાવાથી દાંતને ઘણી ઈજ થાયછે, માટે તેઓ વરજવા.

અસ્થિભંગ.- કોઈ પણ કારણથી હાડકું ભાંગીગયું હોય તો તેઓમાં માડાં મેળવીને મજબૂત બાંધી રાખવું, ને તે અસીજાય નહિ માટે કેટલાંક અદવાડિયાં કે મહિના તેને કાંઈ મહેનત ન આપિયં, તો તે આપોઆપ જડાઈને પહેલાંના જેવાં મજબૂત અને ઉપયોગી થશે.

નિરૂપયોગી ચાલ.- નાનાં છોકરાંનું તાળવું રોજ રોજ તેલથી ભરવાની જે ચાલ આ દેશના લોકમાં છે. તે વ્યર્થ ને વહેમ ભરેલી છે. એમ કરવાથી કંઈ તાળવું કદાચ થતુંજ નથી. તે આપોઆપ ભરાઈ આવવાને માટે ઈશ્વરે શરીરમાંજ ઉત્તમ પ્રકારની વ્યવસ્થા કરી રાખી છે. માણસનું શરીર સંપૂર્ણ દશામાં આણવાના કામમાં ઈશ્વરને માણસના મહાત્મી ગરજ નથી.



## પ્રકરણ ત્રીજું.

પ્રાણીઓની ચલનશક્તિ.—સ્નાયુ.—

મજ્જતતંતુની વ્યવસ્થા.

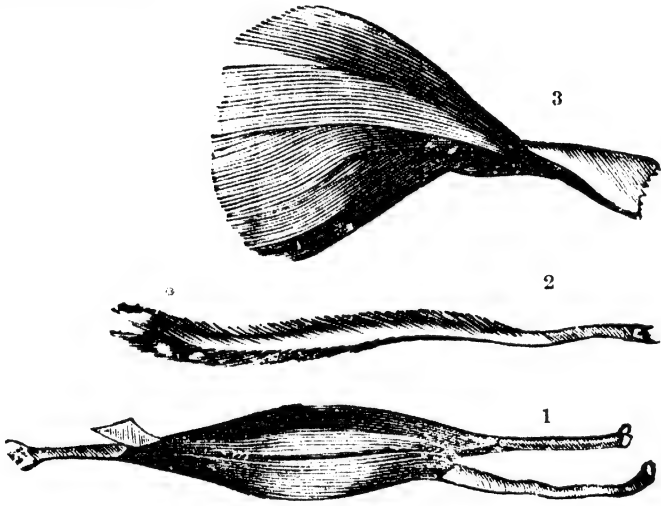
૧. સ્નાયુઓનો ઉપયોગ.—૨. સ્નાયુઓનો આકાર.—૩. સ્નાયુઓની રચના.—
૪. સ્નાયુઓનાં કામ.—૫. અનેક પ્રકારની ગતિ.—૬. ઇચ્છાધીન અને અનિચ્છા-  
ધીન સ્નાયુ.—૭. મજ્જતતંતુની વ્યવસ્થા.—૮. લેન્થ.—૯. સેરિબ્રમ, એટલે લેન્થનો  
મહોટો ભાગ.—૧૦. સેરિબ્રમ, એટલે લેન્થનો નહોતો ભાગ.—૧૧. કરોડનીરજ્જુ.—
૧૨. કરોડના મજ્જતતંતુ.—૧૩. માયાના મજ્જતતંતુ.—૧૪. મજ્જતતંતુઓનાં કામ.—
૧૫. બીજા પ્રાણીઓમાં ફેર.—૧૬. અનેક પ્રકારની અંગસ્થિતિ.—૧૭. ચલનનો  
પ્રકાર.—૧૮. સ્નાયુઓની શક્તિ.—૧૯. ચલનની ચપળતા.—૨૦-૨૫ ઉપયોગી સૂચના.

૧. સ્નાયુઓનો ઉપયોગ.—પાછલા પ્રકરણમાં કહ્યું છે કે, પ્રાણીઓના હાડપંજરને ઘણા સાંધા છે, અને તેઓથી તેમનાં શરીરોના અવયવ વળેછે. પણ તે અવયવોને ચલનશક્તિ આપવાનું સાધન તે પાંજરામાં નથી. પ્રાણીઓના અસ્થિપંજર પર જો સ્નાયુઓનું વેજન છે તેના યોગથી તેમને ચલનશક્તિ પ્રાપ્ત થાયછે. આ સ્નાયુઓને આપણે માંસ કહીએછીએ. તેપર ચાંમડાંનું આવચ્છાદન છે, માટે તેના યોગથી પ્રાણીઓને અંગપરિપૂર્ણતા ને સુંદરતા પ્રાપ્ત થાયછે.

૨. સ્નાયુઓનો આકાર.—માણસના શરીરમાં પાંચસેથી વધારે સ્નાયુ છે. તેઓની વ્યવસ્થા ચ્પેવી રીતે કીધી છે કે, તેઓનો વ્યાપાર શરીરના સઘળા ભાગપર થઈને આપણે જોઈએ તેવી રીતે ચલનવલન કરી શકીએછીએ. સઘળા સ્નાયુ સરખા નથી. તેઓ

૫. ૩. પ્રાણીઓની ચળનશક્તિ. સ્નાયુ. મજ્જાતંતુ. ૫૭

નાના, મોટા અને નાના પ્રકારની આકૃતિના છે. જે જે ઢેકાણે તેઓ જેમ જેમ બેસાડેલા છે, અને જે જે કામ તેઓને કરવું પડે છે, તે તે પ્રમાણે તેમનું મહત્વ અને આકાર છે. કેટલાક સ્નાયુ લાંબા ને બારીક છે, કેટલાક ટુંકા ને જડા છે, કેટલાક ગોળ છે, કેટલાક ચપટા છે, કેટલાક મોટા છે અને કેટલાક તો એટલા નાના છે કે, તેઓ સ્પર્શમદરેક ચંબુ વગર દીઠામાં આવતા નથી. તેમજ તેઓને નાના

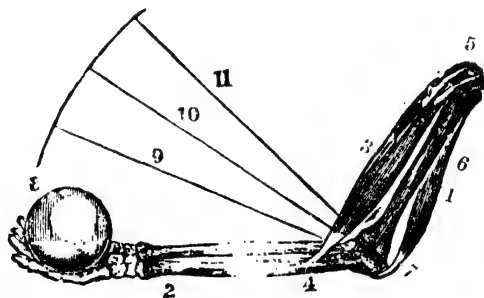


આબ ૫૩. સ્નાયુનો આકાર.

૧. રેંદિયાની ત્રાકત્ત આકારનો. ૨. પીછાની કલમના આકારનો. ૩. ત્રીજાકાર સ્નાયુ. પ્રકારથી બેસાડેલા છે. કેટલાક એક ખીજાની સાથે સમાંતર, કેટલાક એક ખીજાને ઢાંકે છે, કેટલાક એક ખીજા પર આડા ટેડા છે, કેટલાક એક ખીજાની સાથે વીઠળાયલા છે, અને કેટલાક એક ખીજાને બેદીને ગયલા છે. એમ છે તો પણ તેઓની વ્યવસ્થા એવી ઉત્કૃષ્ટ રીતે કીધી છે કે, તેમનાથી એક ખીજાના કામમાં કદી નડાવ થતો નથી.

૩. સ્નાયુઓની રચના.—પ્રત્યેક સ્નાયુ ઘણા તંતુઓના કીધેલા હોય છે, અને પ્રત્યેક તંતુ તેથી પણ બારીક રેષાના કીધેલા છે. પ્રત્યેક સ્નાયુને અને તે પ્રમાણે તેના પ્રત્યેક તંતુને પણ એક પ્રકારનું ચિમ્મડ અને સ્થિતિરચાપક ત્વચ્ચાનું વેષ્ટન હોય છે. તેના યોગથી તેઓ એકત્ર જ ડાહ રહે છે, અને સ્નાયુનું કામ યથાસ્થિતપણે ચાલવાને મોટો સહાય થાય છે. સ્નાયુઓને છેડે સક્રિય તંતુમય બંધનો હોય છે, તેમને સ્નાયુબંધન કહે છે. તેમના યોગથી સ્નાયુ હાડકાંની સાથે બાંધેલા છે. એ બંધનો એવાં બળવંત અને હાડકાંની સથિ એવાં ઘટ્ટ બાંધેલાં હોય છે કે, ઘણા જોરથી માત્ર મરાઈ કાંઈ અપાય થયો તો કદી કદી હાડકું ભાંગે, પણ સ્નાયુબંધન તેથી દૂર થનાર નહિ.

૪. સ્નાયુઓનાં કામ.—સ્નાયુઓને આકુંચનશક્તિ છે,



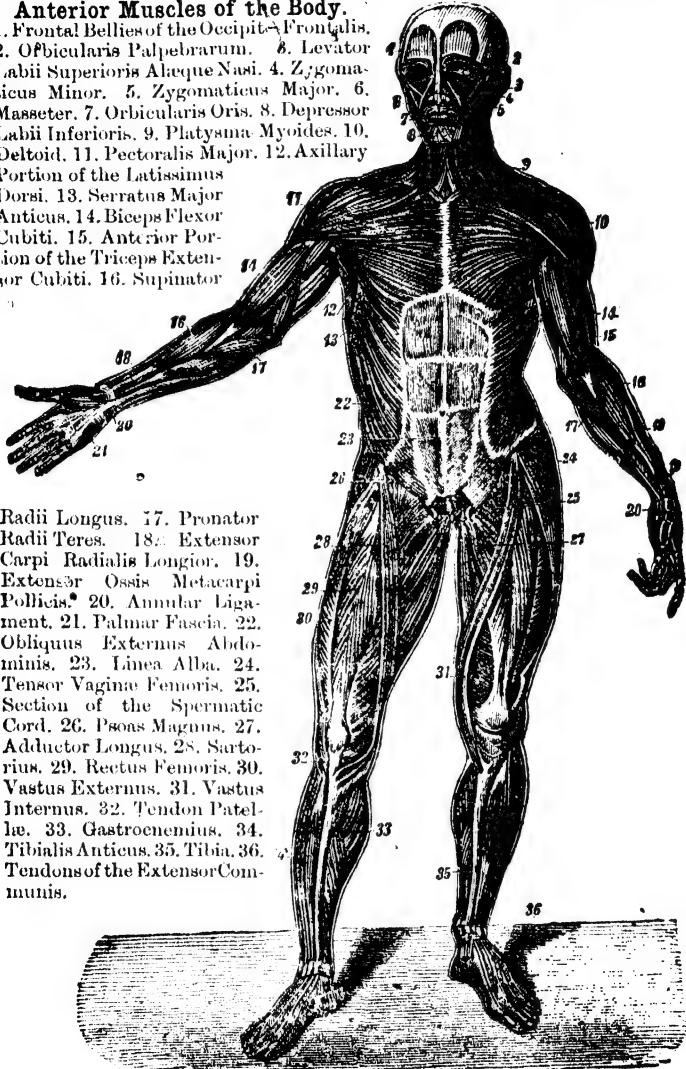
આં ૫૪. કહોણી ને માણગટના વચલા હાડકા પર સ્નાયુઓનો વ્યાપાર.

૧. ખુલ્લસિય. ૨. કુર્પરાસ્થિ. ૩. કહોણી વાળનસિ સ્નાયુ. ૪. કુર્પરાસ્થિની સાથે સ્નાયુને જોડનારા સ્નાયુબંધ. ૫. ખુલ્લસિયના માથા સાથે સ્નાયુને જોડનારા સ્નાયુબંધ. ૬. કહોણી લાંબી કરાવનારો સ્નાયુ. ૭. કુર્પરાસ્થિની આણી સાથે તેની વળગણ. ૮. ઉચકવાને માટે હાથમાં આપણે વળત.

જ્યારે ૩. આ સ્નાયુ આકુંચિત થાય છે ત્યારે તેના છેડા અધિક પાસે આવે છે, અને કહોણી ને માણગટની વચ્ચેનાં હાડકાં ૯, ૧૦, ૧૧. મી લીટીભણી ઉચકાય છે. જ્યારે ૬. આ સ્નાયુ આકુંચિત થાય છે ત્યારે ૩. આ સ્નાયુ ઢીલો પડે છે, અને હાથ પાથરો થાય છે.

### Anterior Muscles of the Body.

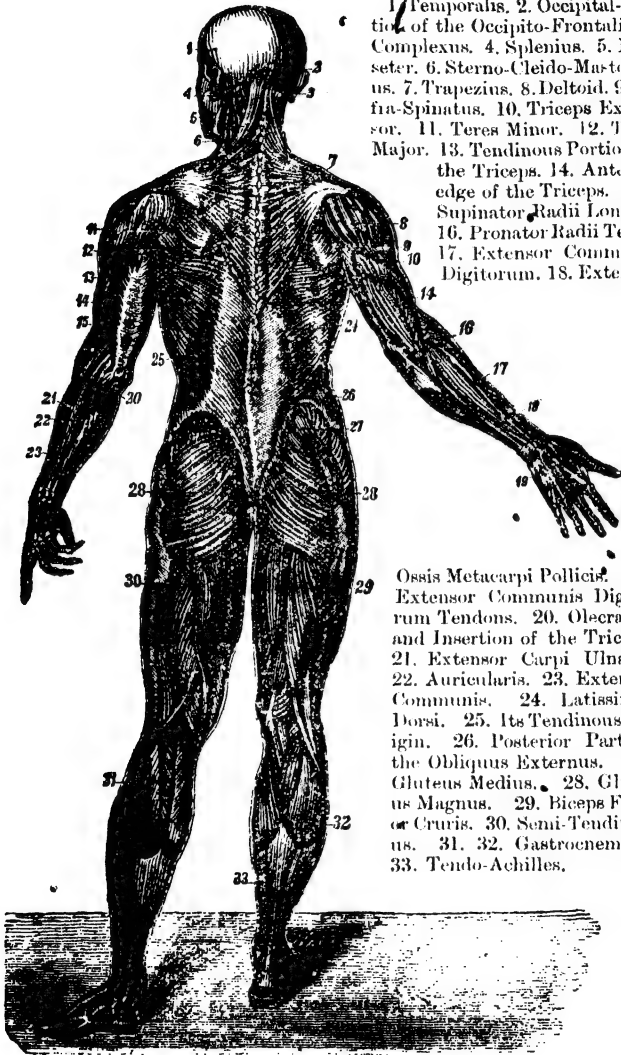
1. Frontal Bellies of the Occipit-Frontalis.
2. Orbicularis Palpebrarum.
3. Levator Labii Superioris Alaeque Nasi.
4. Zygomaticus Minor.
5. Zygomaticus Major.
6. Masseter.
7. Orbicularis Oris.
8. Depressor Labii Inferioris.
9. Platysma Myoides.
10. Deltoid.
11. Pectoralis Major.
12. Axillary Portion of the Latissimus Dorsi.
13. Serratus Major Anticus.
14. Biceps Flexor Cubiti.
15. Anterior Portion of the Triceps Extensor Cubiti.
16. Supinator



17. Pronator Radii Longus.
18. Extensor Carpi Radialis Longior.
19. Extensor Ossis Metacarpi Pollicis.
20. Annular Ligament.
21. Palmar Fascia.
22. Obliquus Externus Abdominis.
23. Linea Alba.
24. Tensor Vaginae Femoris.
25. Section of the Spermatic Cord.
26. Psoas Magnus.
27. Adductor Longus.
28. Sartorius.
29. Rectus Femoris.
30. Vastus Externus.
31. Vastus Internus.
32. Tendon Patellae.
33. Gastrocnemius.
34. Tibialis Anticus.
35. Tibia.
36. Tendons of the Extensor Communis.

**Posterior Muscles of the Body.**

1. Temporalis. 2. Occipital-Portion of the Occipito-Frontalis. 3. Complexus. 4. Splenius. 5. Masseter. 6. Sterno-Cleido-Mastoideus. 7. Trapezius. 8. Deltoid. 9. Infra-Spinatus. 10. Triceps Extensor. 11. Teres Minor. 12. Teres Major. 13. Tendinous Portion of the Triceps. 14. Anterior edge of the Triceps. 15. Supinator Radii Longus. 16. Pronator Radii Teres. 17. Extensor Communis Digitorum. 18. Extensor.



Ossis Metacarpi Pollicis. 19. Extensor Communis Digitorum Tendons. 20. Olecranon and Insertion of the Triceps. 21. Extensor Carpi Ulnaris. 22. Auricularis. 23. Extensor Communis. 24. Latissimus Dorsi. 25. Its Tendinous Origin. 26. Posterior Part of the Obliquus Externus. 27. Gluteus Medius. 28. Gluteus Magnus. 29. Biceps Flexor Cruris. 30. Semi-Tendinosus. 31. 32. Gastrocnemius. 33. Tendo-Achilles.

### મ. ૩. પ્રાણોચ્છાની ચલનશક્તિ. સ્નાયુ. મજ્જાતંતુ. ૬૧

એટલે તેઓ આપોઆપ સંકોચ પામી શકેછે, અને તેણે કરીને તેઓની સાથે બંધાયેલાં હાડકાં તેઓની ગમ ખેંચાઈ જાયછે. એ રીતેજ સ્નાયુઓનો વ્યાપાર હાડપંજર ઉપર ચાલેછે, પણ ખીજી કોઈ રીતે ચાલતો નથી. આપણે ફોણી વાંકી વાળીને હાથ ઉંચકીએ



આં ૫૭. હાથના આગલા અંગપર સ્નાયુઓનો જે નીચેલો થર તેનો દેખાવ.



આં ૫૮. હાથના આગલા અંગપર સ્નાયુઓનો જે ઉપરો થર તેનો દેખાવ.

ત્યારે આપણાં હાડકાં પર સ્નાયુઓનાં કાંમ કેવાં થાયછે તે સમજાશે. જે સ્નાયુથી એ કામ થાયછે તેની એક અણી બાંધ આગળ બાંધેલી

છતાં તે બુદ્ધિસ્થિસાથે સમાનર છે, અને તેની ખીણ આગળ ફોણી અને માથુગટમાં જે બે હાડકાં છે તેઓમાંના એકની અંદરના અંગની સાથે કોણીના સાંધાથી થાય છે તે બાંધેલી છે. આ સ્નાયુ ફેંકો થાય તો હાથ હિંચકાઈને આંધભણી એવાઈ જાય છે. ફરી



આં ૫૬. હાથના પાછલા અંગપર  
સ્નાયુઓના જે ઉપલો થયે તેનો દેખાવ.



આં ૬૦. પગના આગલા અંગપર  
જે સ્નાયુઓ છે તેનો દેખાવ.

હાથપાધરો થાયછે ત્યારે તેજ સ્નાયુના યોગથી થાયછે એમ નહિ, પણ ખીજી એટલે નીચેની બાજુએ જે સ્નાયુ ફોણીના સાંધા ઉપર ગયો છે તેના યોગથી થાયછે. જ્યારે વાંકો હાથ ફરી પાધરો કરવો એવું આપણા મનમાં આવે ત્યારે ફોણીની અંદર જે સ્નાયુના યોગથી તે વાંકો વળ્યો તે ઢીલો પડેછે, અને બાહારનો એટલે નીચેનો સ્નાયુ આકુંચિત થાયછે. એજ પ્રમાણે ધણાએક સ્નાયુ જોડ જોડ કરી ગોડવેજા છે કે, તેઓ એક ખીજીથી ઉલટી ગતી કરે. બાહુમાં પૂર્વે કહેલા બન્ને સ્નાયુનાં કામો ઉપર કહ્યા પ્રમાણે થાયછે કે નહિ, એ જોવું હોય, તો આંધ ને ફોણીના મધ્યભાગ ખીજે હાથ ત્રાલી તે હાથનો આગળો ભાગ ઉંચો કરીને ફરી પાધરો કરવો એટલે સમજ્યામાં આવશે. હાથ ઉંચકતી વખત ઉપલો સ્નાયુ તાટ લાગી નીચલે ઢીલો પડેછે, અને ફરી પાધરો કરતી વખત ઉપલો ઢીલો પડી નીચલો તાટ લાગશે.

૫. • અનેક પ્રકારની ગતિ.—આજ નિયમથી શરીરના સઘળા સાંધાનું ચલન થાયછે. પણ કેટલાક સાંધાને એક કરતાં વધારે ચલન છે, માટે તેમને સ્નાયુઓની જોડ પણ એકથી વધારે હોવી જોઈએ. આંધનો સાંધો એવો છે કે, તે અનેક પ્રકારે વળેછે, એક સ્નાયુથી બાહુ ઉપર આવેછે, ને ખીજા સ્નાયુથી નીચે જાયછે, ત્રીજા સ્નાયુથી તે આગળ આવેછે, ને ચોથાથી પાછળ જાયછે; અને એ સઘળા સ્નાયુના એકિકરણથી બાહુ જોડ એ તેમ ફેરવી અને હલાવી શકાયછે. કેટલાક સ્નાયુઓની વાત એવી છે કે, જે ડોકાણે ચલન ઉત્પન્ન થવાનું તેજ ડોકાણે તેની યોજના કીધેલી નથી. ઉદાહરણ, હાથનાં આંગળાં જે સ્નાયુઓના યોગથી વળેછે તે સ્નાયુઓ આંગળાંમાં નથી, અને એમ છે તે ઉત્તમજ છે. કારણ, જે એ સ્નાયુઓ આંગળાંમાં હોતે તો આંગળાં ધણું જડાં ને બેઠપ થતે,



અને અમણાં જે નાનૂક કામો હેમનાથી થાયછે તે થાત નહિ. આ કારણને લીધે એ સ્નાયુઓ બાહુમાં મણુગટની પછવાડે રાખીને લાંબાં લાંબાં બંધનથી આંગળાંનાં હાડકાં સાથે જોડેલાછે, તે ૫૭ મી આકૃતિ જોવાથી જણાશે. એની ખાતરી કરવી હોય તો એક હાથનો મણુગટ ઉપરનો ભાગ ખીજે હાથે પકડીને તે હાથની મુઠી ઉઘાડ ઢાંક કરવી, એટલે સમજવામાં આવશે.

સ્નાયુ જેમ શરીરના સાંધાઓનું ચલનવલન કરવાના કામમાં આવેછે તેમજ ખીજાં પણ કેટલાંક કામોને ઉપયોગી પડેછે. સ્નાયુઓની ક્રિયાથી ચર્મા બદલાયછે, ઓઠ ઉઘડેછે ને બંધ થાયછે, પાપણુ ને ભવાં હાલેછે, હૃદય કે રક્તારાધમાંનું રક્ત સમૂળી નાડીઓમાં લોટતું જાયછે, અને પ્રાણરક્ષણને અતિશે ઉપયોગી જે શ્વાસોચ્છવાસનાં અને અન્નપચનનાં કામો તે પણ થાયછે.

૬. ઇચ્છાધીન અને અનિચ્છાલીન સ્નાયુ-સ્નાયુ બે પ્રકારના છે : જેઓ ઇચ્છાને આધીન છે તેમને ઇચ્છાધીન સ્નાયુ કહેછે, અને જેઓ ઇચ્છાને આધીન ન હતાં સ્વતંત્રપણે પોતાનાં કામ ચલાવેછે તેઓને અનિચ્છાધીન કે સ્વતંત્ર સ્નાયુ કહેછે. જે સ્નાયુઓના યોગથી હાથ પગ વગેરે અવયવોનું ચલનવલન થાયછે, અને જેઓની ક્રિયા અસ્થિપંજર પર થાયછે તેઓ આપણી ઇચ્છાને આધીન છે, માટે તેમના યોગથી થનારું ચલનવલન આપણે જોઈએ ત્યારે, ને જોઈએ તેવું, કરી શકીએ. પણ હૃદય અને કોઠાના અને ખીજે કેટલેક ઠેકાણુના સ્નાયુ કોઈ પણ પ્રકારે ઇચ્છાને આધીન નથી, માટે જોઈએ ત્યારે તેઓને આપણથી ઉપયોગમાં અણુતા નથી. કેટલાક સ્નાયુ કોઈ પ્રકારેજ ઇચ્છાને આધીન છે. એ પ્રમાણે શ્વાસોચ્છવાસના સ્નાયુ કોઈ પ્રકારે ઇચ્છાધીન અને કોઈ પ્રકારે સ્વતંત્ર છે, માટે આપણે થોડો વખત, એટલે એક બે મિનિટજ આપણે શ્વાસોચ્છવાસ બંધ કરી શકીએ ; તેથી જ્યારે વખત તે બંધ કરી શકીશું નહિ.

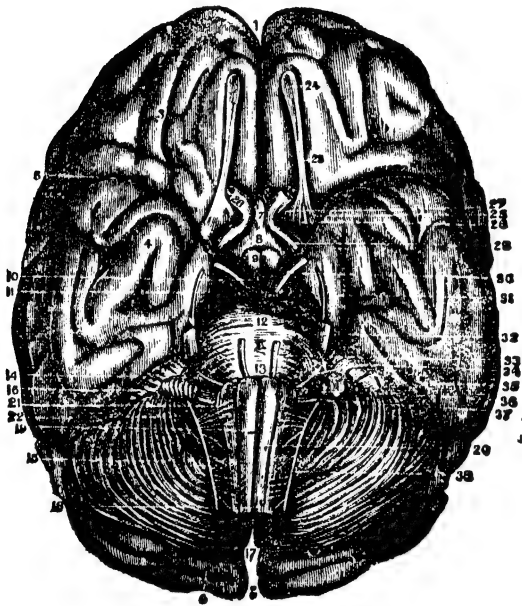
### મ. ૩. માણીએની શ્લેષશક્તિ. સ્નાયુ. મજ્જાતંતુ. ૬૫

એમ છે તેથી ઘણું સારું છે. જો માણસ ઘણી વાર સુધી દમ પેરી શકે, તો તેથી શરીરને ઘણી મોટી ઇજા થાય, કે જીવ પણ જાય. તેમજ જો તેને એક સરખા નિયમથી શાસિતવાસ લેવો પડે, તો તે વર્ણીચાર કરીને બાંધી શકેજ નહિ.

૭. મજ્જાતંતુની વ્યવસ્થા.—ઘણાક સ્નાયુ મનને આધીન છે, માટે તેમના ને મનના કાંઈ પણ નિકટ સંબંધ હોવો જોઈએ. મનનું સ્થાન કહિયે તો માથાના મગજ છે, માટે મનની ક્રિયા મગજને દારે શરીરના સઘળા ભાગોપર થાયછે. આ કારણને લીધે મજ્જાતંતુ નામે સપેત તંતુ જેલ કે મગજમાંથી નીકળીને બધા શરીરમાં જળ પ્રમાણે પસરેલા છે.

૮. જેનું.—મજ્જાતંતુની વ્યવસ્થામાં જેનું એ મુખ્ય ભાગ છે. તે આપરીના પોલાણમાં છે અને તે નરમ તંતુઓના કીધેલો છતાં નુજૂક ત્વચાથી વીટાળેલો છે. દબાણના યોગથી જેલના આકાર સિલથી બદલાયછે, માટે તેનું રક્ષણ કરવાને સાર આપરી એ ચિમ્મડ હાડકાંની કીધી છે. જેનું અંડાકાર છે અને તેના મોટા છેડા આપરીના પાછલા ભાગમાં રાખેલો છે. “પ્રૌઢ વયના પુરુષમાં એનું વજન ૪૬ થી તે ૫૩ ઓન્સ સુધી, અને સ્ત્રીઓમાં ૪૧ થી તે ૪૭ ઓન્સ સુધી હોયછે. નિરોગી જેલના વજનનું પરમાવધીનું પરિમાણ ૬૪ ઓન્સ એટલે ૪ પૌંડ છે, અને એણે કે હલકું પરિમાણ સુમારે ૩૧ ઓન્સ એટલે ૨ પૌંડમાં કંઈ એણું છે. મૂર્ખ માણસમાં એનું વજન કદી કદી ઘણું એણું હોયછે, એટલે ૨૦ ઓન્સના માપનો લેખ છે.” જેલમાં ઘણી રક્તવાહિની મળેછે અને ફેટલાક ગ્રંથકારાએ કહ્યું છે કે, શરીરમાંના સઘળા રક્તનો એક પાંચા ભાગ ડેઠ જેલભણી અણાયછે. આ ઉપરથી આપણા જીવનની વ્યવસ્થામાં જેનું એ ફેટલું મહત્વનું છે એ જણાઈ આવેછે.

૯. સેરીબ્રમ, એટલે ભેજનો મોટો ભાગ.—ભેજના મુખ્ય બે વિભાગ, એટલે એક મોટો ભાગ ને ખીન્ને નાનો ભાગ છે. આપ-ચીના પોલાણની ઉપરનો વિભાગ એ ભેજના મોટા ભાગથી વ્યા-



આં ૬૧. ભેજનો નીચલો ભાગ.

૧. અધ્વગોળની આગલી ચીર. ૨. અધ્વગોળની પાછલી ચીર. ૩. સેરિબ્રમ એટલે ભેજના મોટા ભાગના આગલા ગઢા. ૪. તેની વચ્ચેનો ગઢા. ૬. તેની પાછળનો ગઢા. ૧૩' મેદલસા અબ્લાંગેતાનો ઉપલો ભાગ. ૧૬. શેરીબ્રલનો આગલો ભાગ. ૧૭. તેનો પાછલો ભાગ ને તેના અધ્વગોળની ચીર. ૨૩. ધ્રાણ્દ્રિયનો મજ્જતંતુ. ૨૮. નેત્રનો મજ્જતંતુ. ૩૦. મજ્જતંતુની ત્રીજી જોડ. ૩૧. ચોથી જોડ. ૩૨. પાંચમી જોડ. ૩૩. છઠી જોડ. ૩૪. મુખનો મજ્જતંતુ. ૩૫. કર્ણદ્રિયનો મજ્જતંતુ. એ બે મળીને સાતમી જોડ થાય છે. ૩૬, ૩૭, ૩૮. મજ્જતંતુની આઠમી જોડ.

### મ.૩. માણોઓની ગંલનશક્તિ. સ્નાયુ. મન્જનતંતુ. ૬૭

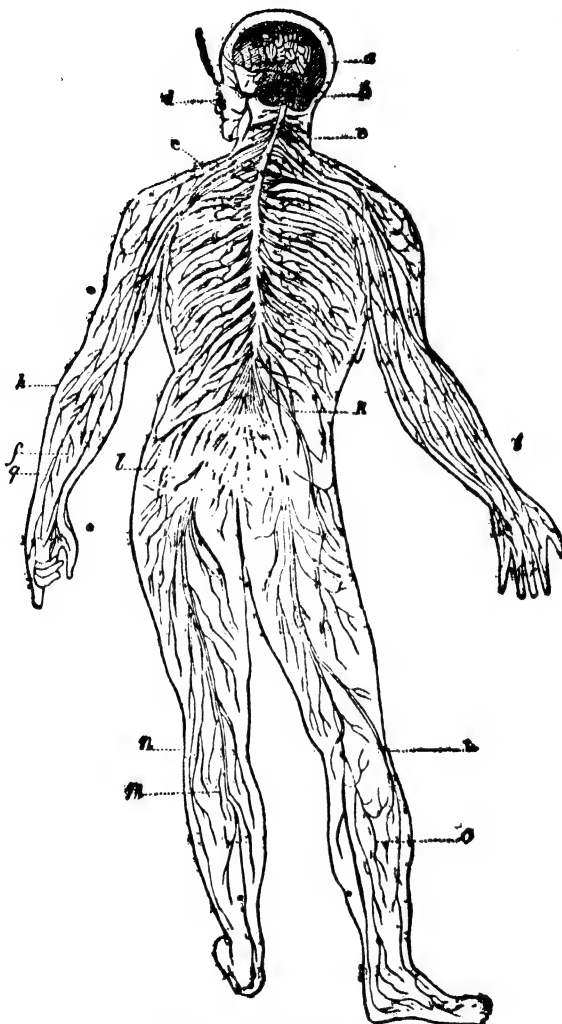
પીને એક હંડ ચીરાના ચેગથી તેના બે ઉભા સમભાગ કાઢા છે. તેને અર્ધગોળ કહે છે. ભેજના મોટા ભાગનો પૃષ્ઠભાગ કાબરચિતરૂ રંગનો અને મન્જનતંતુમય જાળની અંતર્વચાથી આચ્છાદન કાઢી લે છે. તે પૃષ્ઠભાગ પર સુમારે એક ઇંચ હંડી એવી ઘણી હંચીનીચી ખાંચ છે. તે સઘળી મન્જનતંતુમય અંતર્વચાથી વ્યાપેલી છે, અને એ પ્રમાણે તેનો અંસ અતિરો વધેલો છે. જો એ સઘળી અંતર્વચા છુટી પડીને પસરે તો સાડાચાર ચારસ ફુટ જગ્યા તેને જોગે વ્યાપી જાય એવો અજમાસ કાઢી છે. “એમ છતાં પણ ઓપરીના સાંકડા પોલાણમાં તેનો સમાસ સહેલી રીતે થયો છે.” આ પૃષ્ઠભાગના ફેલાવ વિષે દાક્તર હચીસન કહે છે કે, “આ કાબરા રંગનો પદાર્થ મન્જનતંતુની શક્તિનું વારતવિક મૂળકારણ છે એમ જાણ્યાથી આ વાત સ્પષ્ટ દેખાઈ આવે છે કે, માણસની માનસિક શક્તિની સાથે આ વ્યવસ્થાનો વિશેષ સંબંધ છે. વળી એમ પણ જોવામાં આવ્યું છે કે, બાળકોની માનસિક શક્તિનો વિશેષ ઉપયોગ થવા બુગ્યાની પહેલાં ભેજના પૃષ્ઠભાગની ઉપરની ખાંચ છાછરી અને અસ્પષ્ટ હોય છે. તે પ્રમાણે અડાણી લોકના અને જનાવરોના ભેજ વિષે પણ એવોજ પ્રકાર છે. તેમજ આ પણ ધ્યાનમાં રાખવા જોગ છે કે, જનાવરોમાં જે આના ભેજનો મોટો ભાગ સંપૂર્ણપણામાં આવ્યો છે તે આ કેળવણી પામવાને અધિક લાયક હોય છે.”

૧૦. સેરિબેલમ્, એટલે ભેજનો નાનો ભાગ.— ભેજનો નાનો ભાગ એ મોટા ભાગના પાછલાં અંગની નીચે છે. તે તે સુમારે તેના એક અષ્ટમાંસ જેટલો છે. તેની રચના ભેજના મોટા ભાગના જેવીજ છે, પણ એના પૃષ્ઠભાગ પર ખાંચ ઘણું કરીને સમાંતર રેખા પ્રમાણે થઈ છે, એ ૧૧ મી આકૃતિ ઉપરથી જણાશે. ભેજના નાના ભાગનું છેદન કરવાથી, તેના પૃષ્ઠભાગ પર-

ની ખાંધામાં જે અંતર્વચ્ચાનો જુલાદ થયો છે તે ચ્મિકાદ બ્રાડ જેવા તરેહવાર જણાય છે, ચ્મિ ૧૩ મી આકૃતિમાં દેખાડેલું છે. ચ્મિને "ભવિત્વવૃક્ષ" ચ્મિવું નામ આપેલું છે.

૧૧. કરોડની રજ્જુ.—કરોડની રજ્જુ ભેજના નીચલા ભાગ-માંથી નીકળીને કરોડના નળમાં જાય છે. આ રજ્જુનો જે ભાગ બાપરીમાં છે તેની લંબાઈ ૩ ઇંચ અને જડાઈ ચ્મિક ઇંચ છે. તેને મેદલા અખ્ખાંગિતા કહે છે. તેની રચના જોઈએ તો ભેજના મોટા ભાગનું કોઈ ડીચું લંબાવાઈને ભેજના નાના ભાગના કેટલાંક ડીચાં સાથે જોડાઈ ગયા પ્રમાણે છે. તો પણ પદાર્થોની ગોઠવણ ભેજની વ્યવસ્થાથી છેક ઉલટી છે, ચ્મિટલે કાપરી મજ્જાતંતુ મય જળ મધ્યભાગે છતાં તે પર સપેત પોચા પદાર્થનું વેટન છે. કરોડની રજ્જુ ચ્મિટલી તો નાજુક છે કે, તે પર કંઈક દબાણ આવ્યું તો મોટી ઈજા થવાનું ભય છે; પરંતુ કરોડના નળમાંથી જીવાને સુરક્ષિત માર્ગ છે. કરોડના પ્રત્યેક સાંધામાંથી તેની શાખા જોડાઈ જોડાઈને જાય છે. આ શાખાઓના ખીજા ભાગ અને ઉપભાગ યઈને પ્રત્યેક સ્નાયુના તંતુભણી અને શારીરના ખીજા સઘળા ભાગભણી તે પહોંચે છે. ખાંધ ને જંગના પ્રદેશમાં કરોડની રજ્જુની શાખા અધિક મોટી છે અને તે હાથપગમાં વિસ્તાર પામેલી છે.

૧૨. કરોડના મજ્જાતંતુ.—કરોડની રજ્જુથી જે સઘળા મજ્જાતંતુ નીકળે છે તેમને બે કામ કરવાં પડે છે. પ્રત્યેક શાખાનાં મૂળો કરોડની રજ્જુની આગલી અને પાછલી ચ્મિ બન્ને બાજુથી નીકળે છે, અને યોડા અંતર પર તેઓ ચ્મિકડા યઈને ધાગા પ્રમાણે ચ્મિકજ મજ્જાતંતુ ધાય છે. આ બન્ને ભાગોની રચના ચ્મિટલી સરખી છે કે, સ્વદમદર્શક ચંલથી જેવા છતાં પણ કંઈ ભિદ જણાતો નથી; ચ્મિવું છે તો પણ ભાગનો સંબંધ કેવળ સ્નાયુઓના ચલનવ-



આમં ૬૨. મનનતંતુની ઓવરસ્ટા.

a. ત્રિભાગે ભાગ. b. ત્રિભાગે નાના ભાગ. c. કોરોડની રચના અને તેની રાખા. d. મુખના મનનતંતુ. e. હાથના ઉપચોગને માટે મનનતંતુની ભાગીઓ. f, g, h, i. હાથના મનનતંતુ. j. પાંસળાના મનનતંતુ. k. કમરના મનનતંતુ. l. જાંઘના મનનતંતુ. m, n, o. પગના મનનતંતુ.

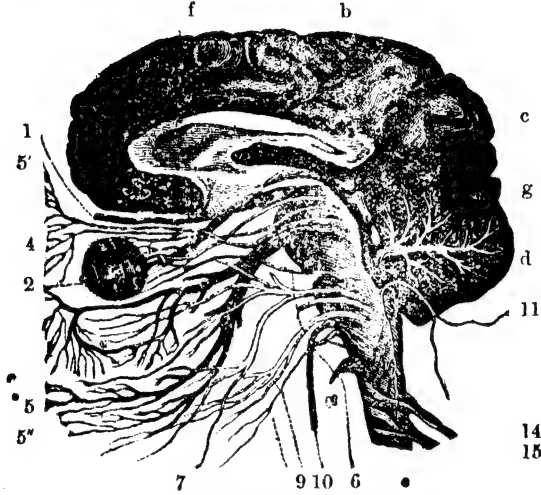
લનની સાથે છે, અને ખીજનો સંબંધ હૃદયજન્ય જ્ઞાનની સાથે છે. તે પ્રમાણે સ્નાયુના તંતુને ચલનવલન વિધેની સૂચના એક ભાગના યોગે કરીને મેદથી મળેછે, અને ખીજ ભાગના યોગે કરીને ચર્મના કે સ્નાયુના તંતુના વર્તમાન ભેજને આવી મળેછે. તારાયંત્રના બે તારા, એક પ્રશ્ન કરવાને અને એક ઉત્તર આપવાને સાફ હોયછે, તે પ્રમાણે એ છે. એ માટે જો ચાલક મજ્જાતંતુ તોડયા અને જ્ઞાનજનક મજ્જાતંતુ કાયમ રાખ્યા તો જો ભાગભણી તેઓ જાયછે તેને હૃદયજન્ય જ્ઞાન થવાની શક્તિ રહેશે પણ ચલનવલનની શક્તિ રહેવાની નથી : તેમજ જ્ઞાનજનક મજ્જાતંતુ માત્ર તોડ્યા તો ચલનવલનની શક્તિ રહેશે પણ હૃદયજન્ય જ્ઞાન થનાર નથી.

૧૩. માથાના મજ્જાતંતુ.— માથાના ઘણાક મજ્જાતંતુના સંબંધ ખોપરીના હિદ્રમધ્યેથી ભેજની સાથે થાયછે. એમાંના માથાના મજ્જાતંતુ કહેછે. તેઓની ૧૨ જોડ ગણાયછે, તે નીચે પ્રમાણે :—

- ૧ જોડ, વાગદ્રિયનો મજ્જાતંતુ, નાકભણી જાયછે.
- ૨ „ નેત્રનો મજ્જાતંતુ, આંખની અંદરના પડદાભણી જાયછે.
- ૩ „ ત્રીજો મજ્જાતંતુ, } આંખના સ્નાયુઓભણી જાયછે.
- ૪ „ ચોથો મજ્જાતંતુ, }
- ૬ „ છઠો મજ્જાતંતુ, }
- ૫ „ પાંચમો મજ્જાતંતુ, ચાવવાને ઉપયોગી પડનારા સ્નાયુઓભણી જાયછે.
- ૭ „ મુખનો મજ્જાતંતુ, મુખચર્મમાં ફેરફાર કરનારા સ્નાયુઓભણી જાયછે.
- ૮ „ કર્ણદ્રિયનો મજ્જાતંતુ, કર્ણદ્રિયના અંદરના ભાગભણી જાયછે.
- ૯ „ નવમો મજ્જાતંતુ, ઝીલ અને ગળાભણી જાયછે.
- ૧૦ „ દસમો મજ્જાતંતુ, ગળું, ફેફસાં, હૃદય, કેઠો ને આંતરડાંભણી જાયછે.
- ૧૧ „ કરોડનો સહાયકારી મજ્જાતંતુ, ડોકના સ્નાયુઓભણી જાયછે.
- ૧૨ „ ઝીલને ગતી આપનાર મજ્જાતંતુ, ઝીલના સ્નાયુઓભણી જાયછે.

### મ. ૩. પ્રાણીઓની ચલનશક્તિ. સ્નાયુ. મજ્જાતંતુ. ૭૧

આ પાર ભેડમાંની પહેલી, ખીણ અને આઠમી યિંચી માનવ નક છે ; ત્રીજી, ચોથી, છઠ્ઠી, સાતમી, અગિયારમી અને પારમી યિંચી વેગથી ચાલનારી છે, અને બાકાની ત્રણ યિંચી માનવનક છતાં વેગથી ચાલનારી પણ છે.



આ ૧૩૩. ભેડનું ઉલું છિદન.

અ. ભેડનો આગલો ભાગ. b. વચ્ચેનો ભાગ. c. પાછલો ભાગ. d. ભેડનો નહોનો, ભાગ અને હપિરવૃદ્ધિ. e. કરોડની રજા. f. કાપેસકાલોસમનો ભાગ. g. નેત્રનો ભાગ. 1. કાલ્પિયના મજ્જાતંતુ. 2. આંખની ગોળી, તેની પાછલી બાજુએ નેત્ર સંબંધી મજ્જાતંતુ. અને લગતો ત્રીજો જોડનો મજ્જાતંતુ છે. 4. ચોથી જોડ. 5. પાંચમી જોડની ઉપલા જડબાની શાખા. 5. તેની નેત્ર સંબંધી શાખા. 5. તેની તીચલા જડબાની શાખા. 6. છઠી જોડ. 7. મુખનો મજ્જાતંતુ. અને મૂળપાસે કાલ્પિય સંબંધી મજ્જાતંતુના કોઈ ભાગ છે. 9. નવમી જોડ. 10. દશમી જોડ. 11. અગિયારમી જોડ. 12. પારમી જોડ. 14 અને 15 રાક્ષીના મજ્જાતંતુ.

૧૪. મજ્જાતંતુઓનાં ક્રમ.—આપણે જોયું છે કે, મજ્જાતંતુઓના અનેક ભાગ અને ઉપભાગ યદને શરીરમાંના પાંચસે સ્નાયુ



ચ્છાના પ્રત્યેક તંતુભણી પોચેલા છે, અને તે સ્નાયુચ્છા ઈચ્છાને આધીન છે તેચ્છાને તેચ્છા ચ્છવી પ્રેરણા કરે છે કે, ઈચ્છુર થાય તે પ્રમાણે તેચ્છાનું આકુંચન કે પ્રસરણ થાય છે. સ્નાયુચ્છા મન્જન-તંતુચ્છાની પ્રેરણા શિવાય પણ સ્વતંત્રપણે લાંબા ટુકા થઈ શકે છે, ચ્છમાં સંચાય નથી. કારણ કે, ઘણાં જનાવરોની વાત ચ્છવી જોવામાં આવે છે કે, તેચ્છાનાં માથામાંથી બેચ્છું કહ્લડી જીધા પછી, અને તેચ્છાનું માથું જીડું પાડ્યા પછી પણ હાથ પમ વગેરે અવયવ હાલ-ચાલ કરે છે. ચ્છવું છે તો પણ સંધના સ્નાયુચ્છાનું ચલનવલન ચ્છકતાથી થઈને જીવને ઉત્તમ પ્રકારનું સુખ થાય, માટે તેચ્છાને મન્જનતંતુચ્છાના યોગથી મનને સ્વાધીન રાખવા જોઈ ચ્છ. મનનો વ્યાપાર અતિ દૂરના અવયવ પર પણ સહજપણે કેટલી ત્વરાથી થાય-છે તે જોઈ ઘણું આશ્ચર્ય લાગે છે. અમુક ઠેકાણે અમુક ચલન કરવું ચ્છવી મનમાં ઈચ્છા થતાંજ તે ચલન ઉત્પન્ન કરનારા સ્નાયુ સાગલા-જ પોતાનું કામ કરવા માંડે છે, અને અંધ કરવા વિષે મનનો ટુકમ થાય ત્યાં સુધી તે કામ ચ્છા રાખે છે.

૧૫. જીભ પ્રાણીચ્છામાં ફેર.—માણસના જીવું જીભ પ્રાણીચ્છામાં જે નાના પ્રકારનું ચલનવલન થાય છે, તે તેચ્છાનાં અસ્થિપંજરો પર તેચ્છાના સ્નાયુચ્છાની ક્રિયા થવાથી થાય છે. પ્રત્યેક જાતના પ્રાણીના સ્નાયુચ્છાની યોજના ચ્છવી રીતે કીધી છે કે, તેણે કરીને તે પ્રાણીને જરૂર હોય તે પ્રમાણે તેનાં સંધનાં કાર્યો ઉત્કૃષ્ટ રીતે થાય છે. ઉદા-હરણને અર્થે, વાંદરાની આંધના અને ખાડુના સ્નાયુ વધારે મજબૂત કીધા છે માટે તેચ્છા ઝાડ વગેરે પર ચડવાને સમર્થ થવા છે. ચિહ્નું

મ. ૩. પ્રાણીઓની ચત્તનશક્તિ. સ્નાયુ. મજબૂતંતુ. ૭૩

માથું, ડોક, અને ખાંધ એ આમાંના સ્નાયુ ધણા બળવાન છે માટે તે પોતાનું ભક્ષ્ય પકડી શકેછે, અને બળદ જીવાને પણ સેજમાં જીતકી લઈ જઈ શકેછે. પક્ષીની પાંખના મૂળ સાથે જ સ્નાયુઓ



આં ૧૪. સિંહ.



આં ૧૫. સિંહેણ.

છે તેઓ તેમના બીજા સ્નાયુઓ કરતાં બળવાન છે, તેથી ફરીને તેઓ ઘુણો વખત લગી ઢડી શકેછે. માછલાંનું ચલન મુખ્યત્વે ફરીને તેમનાં પુછાંનું સહાયથી થાયછે, માટે તેમાંના સ્નાયુ વિશેષ મજબૂત કીધા છે. એ પ્રમાણે જેમ જનાવરે વગેરે કનિષ્ઠ જાતના પ્રાણીના અસ્થિપંજરમાં અનેક પ્રકારના ફેરફાર કીધાથી અનેક પ્રકારના પરિણામ થયા છે, તેમજ તેમના સ્નાયુઓની વ્યવસ્થામાં પણ જુદે જુદે પ્રકારે ફેરફાર કરવાથી જુદા જુદા પરિણામ થયા છે.

૧૬. અનેક પ્રકારની અંગસ્થિતિ—જુવું એ સંપૂર્ણ વિશ્રાંતિની સ્થિતિ છે, માટે આ સ્થિતિમાં છતાં સઘળા સ્નાયુઓ વિશ્રામ પામી છે. તેણે ફરીને તેઓના પાછલા અંગનાં થાક મટીને તેઓને આમળ બીજાં કામ કરવાને સાર શક્તિ આવેછે. માટે માછલો અને સઘળા ચોપગા પ્રાણી એ સ્થિતિ ધારણ કરેછે. પક્ષી તો અત્યંત નથી, પણ પોતાનું ઉડેશ્ચિત્ર જોઈને સ્વસ્થ થીસેછે. બેસવું

એ પણ એક પ્રકારની વિચિત્રતાની સ્થિતિ છે. આ સ્થિતિ માણસ અને ઘણા ચોપગા પ્રાણી ધારણ કરે છે. ઉભા રહેવાની વાત ઘણી જૂદી



આ૦ ૬૬. શબહંસ



આ૦ ૬૭. બગસી.

છે. ચાલતાં ને ને સ્નાયુઓ કામ કરે છે તેજ સ્નાયુઓ ઉભાં રહેતાં કામ કરે છે. માણસજ એ પગે ખરાખર ઉભું રહી શકે છે. એ સીતે ઉભા રહેવાને ઘણા સ્નાયુઓના બળની જરૂર છે. ખ્રિષ્ટ માણસને ઉભા રહેવાનું સેલ જણાય છે, પણ નાના બાળકને ઉભા રહેવાનું શીખતાં ઘણું કઠિણ પડે છે. માણસ નેટલું ઉભા રહેતાં યાકે છે તેટલું ચાલતાં યાકતું નથી. કારણ કે, ચાલતાં ને શ્રમ થાય છે તે તે કામને માટે ને સ્નાયુઓ છે તેઓને વારાફરતી લાગે છે. પક્ષી પણ એ પગે ઉભાં રહે છે, પણ તેઓ વાંકા ઉભાં રહે છે, અને તેઓના પગનાં આંગળાં એટલાં પોળાં પસરે છે કે, તેઓની જગ્યા વગેરેનું પ્રમાણ ભેતાં તેઓને માણસના પગ કરતાં ઘણી વધારે જગ્યા ભેઈએ

છે. ખગલું અને તેના વર્ગમાંના ખીજ પક્ષી પણ કોઈ કોઈ વાર એક પગે સહજ ઉભા રહેછે. ચોપગાં જનાવરો ચાર પગે ઉભાં રહેછે. એવી રીતે ઉભા રહેવું એ એ પગે ઉભા રહેવા કરતાં ઘણું સહેલ છે, કારણ કે, તેઓના ચાર પગમધ્યેની જે જગ્યાનો તેઓને આધાર મળેછે, તે ઘણી મોટી છે.

૧૦ ચલનના પ્રકાર.--ઈતર પ્રાણીઓમાં જે ચલનના પ્રકાર છે તેમાં ચાલવું, દોડવું, કુદવું, પેટે ચાલવું, ઉડવું, તરવું એ મુખ્ય છે. એ પગવાળો પ્રાણી ચાલતાં એક પગ ઊંચકીને આગળ મૂકેછે ત્યારે ખીજ પગપર તેના શરીરનો સંધનો ભાર પડેછે. ચોપગા પ્રાણી એ પગ ઊંચકીને આગળ મૂકતાં તેના શરીરનું સંધનું વજન ખીજ એ પગપર પડેછે.



આં ૬૮. કાંગાર.

જનાવરો નહાસેછે ત્યારે તેઓના આગલા પગ જમીનપર પોહોંચ્યા પહેલાં પાછલા પગ ઉપર ઊંચકાતા જાયછે, માટે થોડો વખત તેનું શરીર નિરાધાર છે. જનાવરોના દોડવાના પણ અનેક પ્રકાર છે. ઉદાહરણને અર્થે, દોડતી, તુરકી, ગરવાલ, અને ભરદોડ એ-

વી એવી અનેક પ્રકારની થોડાની ગતિ છે. છલંગ મારતાં પાછલા પગનો એકદમ હડસેલો લાગીને શરીર ઉપર અને આગળ ઊંચકાવું

જાયછે. સસલો, કાંગાર, જરબોવા અને ખીખ કેટલાક લગ્નના પ્રાણીના પાછલા પગ આગળા પગ કરતાં લાંબા હોયછે, અને મુખ્ય હૃદયે એ કે, તેમને કુદકો મારી મારીને ચાલવાની સારી સમજ થાય.



આં ૬૯. જરબોવા.

તેઓનાં આગળાં પર શરીરનું વજન સંભાળવાના અને એમ તે



આં ૭૦. આક પક્ષી.

પક્ષી ઉડેછે ત્યારે તેઓ પોતાની પાંખ કંઈક પસારીને ઉપર જાય-  
છે, અને પછી ઘણાં જોરથી લાં-  
બી ચસાવીને સપાટાખંધ હલાવેછે.  
તેને વાયુનો જે અટકાવ થાયછે,  
તેણે કરીને તેને આગળ જવાને  
અને ઉપર ચઢવાને પ્રતિ પ્રયત્ન  
થાયછે. માછલાના પુંછડા પર-  
ના પક્ષી જે ક્રિયા પાછી ઉપર  
થાયછે તેને યોગે તેઓનાં આ-  
ગળ ચાલવાની શક્તિ આવેછે.

દિશાએ વળવાનાજ ઉપયોગમાં આવે-  
છે. જીવન અને આક આદિ કેટ-  
લાક પક્ષી પાછીમાં રહેવા એમ કાઠિલા  
છે, અને તેઓને ઉત્કૃષ્ટ રીતે ભરતાં  
ને જીડકી મારતાં આવડેછે; પણ તેઓ-  
માં ઉડવાની શક્તિ નથી, અને ખેતાનું  
શરીર ઉભું રાખીને માત્ર તે જમીન ઉપર  
ટકી રહેછે. પણ કર્મરંટ ને સ્થપ વગેરે  
કેટલાક પક્ષી એવા પણ છે કે, તેઓ  
મીઠા વેગથી તરી શકેછે, અને સહજ રીતે  
હડી પણ રહેછે.

૧૬. સ્નાયુઓની શક્તિ.—સ્નાયુઓને નિશાળી અને મજ્જાતંતુ રહેવાને માટે નિરંતર કામ લગાડવા જોઈએ. જો તેઓને કાંઈ ઉપયોગ ન થાય તો તેઓ જલદી નરમ પડીને દુર્બલ થઈ જાય છે. જો યોગ્ય રીતે કસરત કરાય તો તેમની શક્તિ ઘણી વધે છે. જે માણસને અંગમહેનતનું કામ યથાસ્થિત કરવું પડે છે તેના શરીરમાં જીવી શક્તિ હોય છે, તેવી શક્તિ જેને ઓછી મહેનતનું કામ કરવું પડે છે તેના શરીરમાં નથી. તેમજ શરીરના જે અવયવને મહેનત ઘણી પડે છે તેમાંના સ્નાયુ ઘણા ભરપૂર થાય છે. ઉદાહરણને અર્થે હાથને હાથથી ઘણું કામ કરવું પડે છે માટે તેના હાથ કે ખાડું જડા અને મજ્જાતંતુ હોય છે; અને તેમાં પાણુ તે ડાખા હાથ કરતાં જમણે હાથે અધિક કામ કરે છે, માટે તેના જમણે હાથ ખીજા હાથ કરતાં જડાઈમાં અને કામ લગાડવામાં સરસ હોય છે. ઈચ્છાધીન સ્નાયુઓની શક્તિનો કેટલો વધારો કરી શકાય છે તેનો પ્રયોગ થોડા દિવસ ઉપર એક ગૃહસ્થે કરી જોયો, તે કેવો તે કહું છું. અમેરિકામાં દાક્તર વિન્શિપ નામનો એક વિદ્વાન માણસ હતો તેણે પોતાના શરીરની શક્તિ વધારવાને માટે ઘણાં વર્ષ સુધી મહેનત કીધી, તેથી તે આગળ એટલો તો શક્તિમાન થયો કે, તે ૩,૦૦૦ પૌંડ એટલે મુંબઈ માપના ૧૦૭ કાચા માણ, કે પુણા માપના ૧ ખાંડી ૧૭ા માણ બોળે સેજ જીતકવા લાગ્યો. એટલો બોળે હિયાં ભરવાને ત્રણ સાધારણ ખજાની ગાદી જોઈએ. સ્વતંત્ર સ્નાયુ એટલે જે સ્નાયુઓ ઈચ્છાને આધીન નથી તેઓમાંના કેટલાકમાં વિલક્ષણ શક્તિ અને ટકાઉપણું હોય છે. પોતાના રક્તારાધના સ્નાયુ એટલા જોરથી સંકોચ પામી છે કે, તે જોરથી ૧૨ કે ૧૫ પૌંડ, એટલે મુંબઈનો સુમારે અડધો માણ બોળે જીતકી શકાય છે. અને એ તેનું કામ મોટા વેગથી એટલે એક મિનિટમાં

(૨૫ પળમાં) ૭૫ વખત યાયછે, અને આ ક્રમ આવરદાના અંત સુધી એક સરખો ચાલેછે, તો પણ તે સ્નાયુઓ કદી થાકતા નથી !

પથુ આદિ જનાવરોમાં તો એ કરતાં પણ ઘણી મોટી શક્તિ જોવામાં આવેછે. એક જાતનો વાંદર છે, તેને ઈંગ્રેજીમાં ગિબન કહેછે. તેને આ આડપર તે આડપર વિલક્ષણ અપજતાથી ઢુઠાણ કરવાની શક્તિ છે. તે એક ડાળી હાથથી પકડી લટકી પડીને પોતાના શરીરમાં વેગ આણવાને માટે એક બે હોંચકા ખાયછે અને પછી એકદમ હાથ છોડી દઈ અંગ હવામાં ફેંકીદઈને બીજી ડાળીપર જાયછે. પછી તેમજ મોટી અપજતાથી વીસ વીસ પચીસ પચીસ હાથનું ઢુઠાણ કરતો કરતો જાયછે. એક જાતનો “બીટલ” નામે નાનો કીટ છે તે પોતાનાં શરીરના વજનથી ૫૦૦ ગણો બોળે જીંચકી શકેછે. ચાંચડ પોતાના શરીરની લંબાઈથી ૨૦૦ ગણા અંતરપર ફેરવે, અને “ફ્રાગ હાપર” નામની વનસ્પતીપર રહેનારો એક કીટ છે, તે પોતાના શરીરની લંબાઈથી ૨૫૦ ગણો લાંબો ફેરવે. માણસને જો તેના શરીરના મોઠાપણા પ્રમાણે એવી શક્તિ હોય, તો તે ૭૫,૦૦૦ પૌંડ, એટલે પુણાના તોલનો ૪૦ પાંડી બોળે જીંચકી શકે, ને ૧૦ મૈલથી વધારે ફરવા પણ શકે.



આ. ૭૧.

ગિબન નામનો વાંદરો.



આ. ૭૨.

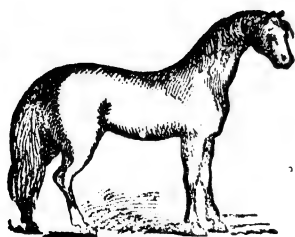
સ્ટ્રાગ બીટલ.

૧૯. ચલનની અપજના.—જે સ્નાયુઓના યોગથી ઈચ્છાને અનુસરીને ચલન ઉત્પન્ન થાયછે તેઓ કેટલી અપજતાથી કામ કરી

### મ.૩. માણીઓની ચલનશક્તિ. સ્નાયુ. મજ્જાતંતુ. ૭૮

શકેછે, તે મનમાં લાવવાથી ઘણું આશ્ચર્ય લાગેછે. તો પણ નેવી સ્નાયુઓની શક્તિ તેવી તેમની ચપળતા પણ ઘણું કરીને અમ્યાસથી વધતી જાયછે. ઘણા દિવસ અમ્યાસ કરવાથી વાજીત્ર વગાડનારનાં આંગળાં વાજીત્રપર કેટલી ઘણી ચપળતાથી નાચેછે ! ઝીભ અને વાચાના ખીભ અવયવોના સ્નાયુ તો એ કરતાં પણ ચપળ હોયછે. બોલતા પ્રત્યેક વર્ણોચ્ચાર કરવાને માટે વાચાના સ્નાયુઓને નિદાન બે ચલન તો કરવાંજ પડેછે, એટલે એક વખત સંકોચાવું અને એક વખત ઠીલું થવું પડેછે. એમ છે ત્યારે એક મિનિટમાં ૧૦૦૦ વર્ણોનો કુચાર કરી શકાયછે અને તેને માટે ૨૦૦૦ વાર સ્નાયુઓનું ચલન થાયછે.

ઈતર પ્રાણીઓમાં ચલનની ચપળતા બિન્ન બિન્ન પ્રકારની છે “સ્લાથ,” કે આંગણુ નામનો એક જાતનો ઘણો મંદ પ્રાણી છે, તે દિવસમાં માત્ર ચાર પાંચ હાથની મજલ કરેછે. પારસીઓના ઘોડા કે શિકારી ફતરા પાછળ લાગેછે ત્યારે શિયાળ અને સસલા પચીસ



આં ૭૩. ઘોડો.



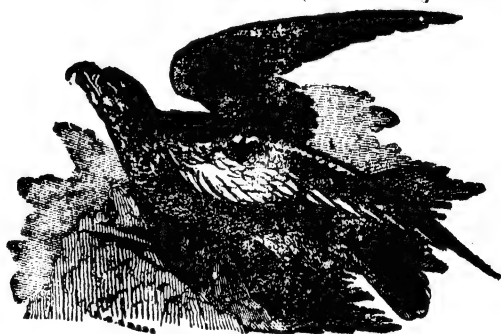
આં ૭૪. શાહામૃગ.

પચીસ કોસ સુધી દોડી જાયછે. ધંડા દેશમાં રેનડિયર નામ જનાવર છે તે ધંડા વગરની ગાડીએ જોડ્યું હોય તો દિવસમાં ૫૦



ગાઉ જાય છે. સાંઠ નામનું એક જાતનું ઊંટ છે તે સધળા ચાર પગના જનાવરોમાં ચપળ છે એમ કહે છે, તો પણ થોડા ગાઉના ટપ્પાપર તેની અને થોડાની શરત કરવાથી તેનાથી થોડાની ખરાબરી કરાશે એમ જાણવું નથી. શરતનો થોડો એક મિનિટમાં સુમારે એક મૈલ, અને અરબી થોડો તુરકી ચાલપર મુકિયે તો અડી મિનિટમાં એક મૈલ જાય છે. શાહામૃગ પણ સધળા પ્રાણીઓમાં વેગથી દોડનારો છે. તે સધળા પક્ષીમાં મોરો છે. તેનાથી હોડાનું નથી, પણ તે પગથીજ એટલો તો જલદી દોડે છે કે, ઘણો ચપળ અરબી થોડો પણ તેને પોહોંચી શકતો નથી. દાક્તર લિપિગસ્તન સાહેબ કહે છે કે, જ્યારે શાહામૃગ જયખીત થઈને નાસવા લાગે છે ત્યારે તે એક ક્લાકમાં ૨૬ મૈલ (૧૩ ગાઉ) જાય છે. આ વેગ સાધારણ આગગાડીના વેગ જેટલો થયો. હોડનારા પક્ષીઓનો વેગ તો એથી પણ આશ્ચર્યકારક છે. કાગડો દર ક્લાકે ૨૫ મૈલ જાય છે, તો પણ તેની ગણના ઘણી મંદ ગતિના પક્ષીઓમાં કરેલી છે. શકરો, ખાજ, અને ગરૂડ પક્ષી

દર ક્લાકે ૭૫ મૈલ જાય છે, અને તેઓમાંના કેટલાક પક્ષી તો સારો દોડો હવામાં જ ભ્રમણ કરેલા કરે છે. જો અંગ્રેજી ભાષામાં



આં ૭૫. ગરૂડ પક્ષી.

“સ્વિફ્ટ” એટલે ચપળ કહે છે, એવું એક જાતનું આમરિડિયા જનું પક્ષી છે તે એક ક્લાકમાં આશુમાં આશુ ૧૦૦ મૈલ જનું

મ. ૩ માણીએની ચક્ષુનશકિત. સ્નાયુ. મજ્જાતંતુ. ૮૧

હશે, એવું અનુમાન કીધું છે, અને કોઈ કોઈ તો કહે છે કે, તેનો વેગ એથી બમણો છે. દાક્તર જડન નામ એક યુરોપિયન ગૃહસ્થ સ્વિકૃત કરીને એક પક્ષી વિષે આ પ્રમાણે કહે છે:—“તેઓનું મોટું ટાંબું હોય છે, તેઓ

ધણા દૂર ઉપર પક્ષીને ગતિ કરે છે, અને એટલી તો ચપલતાથી એક પીંજ પર આડાં તેડાંનય છે કે તેઓની ઉપર નજર સુધાં કરવી નથી, અને થોડાં મળાં તેઓ ન-



આં ૭૧. સ્વિકૃત નામના પક્ષીનું દેહકું.

જરમાં ન આવે એટલાં જગ્યાં ઉડી જાય છે.” ઇતિહાસમાં એવી એક વાત લખેલી છે કે, એક વખત ફ્રાંસ દેશનો રાજા ૪ થા હેનરીના શિકારખાનામાંથી એક ખાજ (પક્ષી) ફાંટેનખસાથી છુટ્યો, અને ત્યાર પછી ૨૪ કલાકે તે માલ્ટા ખેટમાંથી મળ્યો હતો. એ ખેટકાણાનું અંતર ૧૩૫૦ મૈલ છે. આ પક્ષી છુટ્યો ત્યારથી તે માલ્ટે પોહોંચ્યા મયંત એક સરખી રીતે ઉડતો ચાલ્યો હશે, એમ કહ્યું તો પણ તે ૨૨ કલાકે સરાસરી ૫૯ મૈલ ચાલવા જોઈએ. પણ હાલું કરીને તેણે દિવસે કે રાત્રે કેમ પણ ઉતરીને વિસામો કીધો હશે. કેટલીક જાતિના કીટોનો વેગ પણ એના કરતાં ઘણો નવાદે છે. નિજમી નામ એક

પ્રકારનો નાનો પક્ષી છે, તેની ગણના ઘણા ચપળ પક્ષીઓમાં કીધી છે, તો પણ એક વખત એક જાણે એવું જોયું કે, તેની વાડમાંથી એક નિળવી એક કીટકની પાછળ લાગ્યો હતો, અને જો કે તેણે પકડવાને માટે પરાકાષ્ટા કીધી, તો પણ તે તેના હાથમાં આવ્યોજ નહિ. એવી અજમાસ કીધી છે કે, આપણા ધરમાં જે માખી છે તેને જો કાંઈ ભય લાગે, તો તે એટલા સપાટાથી ગગણે છે કે, એક સેકન્ડમાં એટલે  $\frac{1}{8}$  પળમાં તેની પાંખોના ૪,૦૦૦ ફરેકારા થાય છે. મધમાખી, ભમરા વગેરેની વાત એવીજ છે. તેઓ ઉડેછે ત્યારે તેમની પાંખ હાલેછે એવું જોવામાં પણ આવતું નથી.

### ઉપયોગી સૂચના.

૨૦. વ્યાયામ.—શરીરના સ્નાયુઓ નિરોગી અને શક્તિમાન હોવા જોઈએ, અને તેઓની આરોગ્યતા અને શક્તિ કાયમ રહેવા માટે તેઓને વ્યાયામમાં રાખતા જવું. રોજ રોજ વ્યાયામ કરવાથી ખની શકે એટલા સ્નાયુઓને ઉપયોગમાં આણવા જોઈએ.

૨૧. ભારે શ્રમ.—સ્નાયુઓ પર.ઘણોજ ભારે શ્રમ, કે ઘણો વખત સુધી મહેનત પડે તો ઘણો અપકાર થાય છે. શક્તિ કરતાં વધારે ભાર ઉઠાવવાનો, કે શક્તિ કરતાં મોટાં કામ કરવાનો યત્ન કરવાથી ઘણાંક માણસોને એવી ઈજા થઈ છે કે, તેઓ આખર સુધી નબળાં અને રોગી થયાં.

### મ. ૩. માણીઓની ચલનશક્તિ. સ્નાયુ. મજ્જાતંતુ. ૮૩

૨૨. કુમળા સ્નાયુ.—નૂનાં બાળક અને પશુઓનાં વાહુરેડાંના સ્નાયુઓપર ઘણો મોટો શ્રમ પડવા દેવો નહિ. ભર ઉમ્મરના પ્રાણીઓને કબજ કરવાની અને શ્રમ સહન કરવાની શક્તિ છે તેવી તેઓને નથી, માટે કઠીણ કામ લગાડિયે તો તેઓને જન્મપર્યંતની ઈજા થવાનું ભય છે.

૨૩. શ્રમ અને વિશ્રાંતિ.—સ્નાયુ એકસરખી રીતે ઘણો વાર સુધી લાંબા દુકા ચલા કરે તો શ્રમ થાયછે, માટે શ્રમ લાગ્યા પછી તેઓને નરમ રાખીને વિશ્રાંતિ આપવી જોઈએ. દાડે આપણે શ્રમથી થાકી ગયા પર રાત્રે નિદ્રા અને વિશ્રાંતિ મળેછે, તેથી શરીરમાં ફરી શક્તિ આવેછે.

૨૪. મજ્જાતંતુઓની વ્યવસ્થા.—મજ્જાતંતુની વ્યવસ્થાની રચના ઘણી ધ્રુવવાણભરેલી અને નાજુક છે. માટે તેમાં ખિગાડ થવાનો ભય છે, અને એક વાર ખિગડી તો તેને ફરી પૂર્વસ્થિતિપર આણવી કઠીણ છે. શરીરનો કે માનસિક શ્રમ અતિથે થવાથી મનને નિરાનંદપણું વારંવાર ઉત્પન્ન થાયછે. તેમજ નિરંતર ઘણો વખત જગવાથી કે પૌષ્ટિક અન્ન ન ખાવાથી તેવાજ દુઃખકારક પરિણામ થાયછે. કેરી પદાર્થો લેવાથી મજ્જાતંતુ ઘણાજ ચેતવાયલા થાયછે, અને સ્નાયુ, ખેભાનપણું છે ત્યાં સુધી ઉત્તેજિત હોયછે, પણ પછી ઢીલા અને અશક્ત થઈ જાયછે. એ વ્યસન ઘણા દિવસ ચલાવે તો મજ્જાતંતુની વ્યવસ્થાનાં જે કેંચો શરીરને હિતકારક નેવાં થાયછે તેઓ છેક નારા પામશે. અશીણનો પરિણામ એથી પણ નાશકારક છે. મારેલ સાહેબ કહેછે કે, “કોઈ માણસ અમુક વખતે અશીણનો અમલ કરવા લાગ્યો તો તે ક્યારે મરશે તે સેજમાં કહી શકાય; તેના દાડા ગણેલા છે.”

૨૫. વિશ્રામનો દિવસ.—ઘણાક વૈદ્ય અને શારીરના ધર્મ જ્ઞાણનારાઓ કમ્બલ કરેછે કે, રાતે જે વિશ્રાંતિ મળેછે તે શારીરની શક્તિ પ્રથમના જેવી હોવાને માટે પુરી નથી, માટે ૬૨ અઠવાડિયાનો એક દિવસ વિશ્રામનો થવો જોઈએ, એટલે માણસને ધાર્જ્જ હિતકારક થશે. એ વિષે અનેક વખત અનેક માણસે અજમાયશ કરી, તે પરથી સિદ્ધ થયું છે કે, માણસોને અને પશુઓને અઠવાડિયામાં એક દિવસ વિશ્રામ આપવાથી તેઓ જેટલું કામ કરેછે તેટલું કંઈ વિશ્રામ ન લેતાં સઘળું ભર અઠવાડિયું કામ કરવાથી તેઓથી કરાતું નથી. આ ઉપરથી જાણાઈ આવેછે કે, પરમેશ્વરે વિશ્રામ લેવા માટે શાખ્યાય દિવસ, એટલે વિશ્રામવાર નિમ્નલો છે, તે તેણે માણસોનું જેમ આત્મિક કલ્યાણ જોઈને તેમજ શારીરનું હિત જોઈને પણ નિમ્નલો છે.

## પ્રકરણ ચોથું

### પ્રાણીઓને ખોરાક અને તેનું પાચન.

૧. સ્નાયુના તંતુમાં ફેરફાર.— ૨. શરીરની શક્તિ યથાસ્થિત રાખવી.— ૩. શરીરની વૃદ્ધિ.— ૪. શરીરની ઉઘણતા.— ૫. ભૂખ અને તરસ.— ૬. પચનદ્રિયો.— ૭. મેહો.— ૮. મુખરસનું અન્ન સાથે મિશ્રણ.— ૯. ખોરાક મળવો.— ૧૦. સતપથ અને અન્નમાર્ગ.— ૧૧. પકવાશય કે કોઠો.— ૧૨. જઠરરસ.— ૧૩. પાક.— ૧૪. આંતરડાં.— ૧૫. ધાતુપરસ કે અન્નરસ.— ૧૬. ધાતુપવાહિની.— ૧૭. પાચનદ્રિયા.— ૧૮. ઇંતર પ્રાણીઓમાં ફેર.— ૧૯. ખોરાક ઝાલવો.— ૨૦. સંયુક્તકોઠો.— ૨૧. પક્ષીઓના ખોરાકનું પાચન.— ૨૨. ખોરાકની ઉત્પત્તિ અને અનેક પ્રકાર.— ૨૩. માણસોનો આહાર.— ૨૪. કેટલું ખાવું.— ૨૫. કેટલી વાર ખાવું.— ૨૬. પાચનની દ્રિયાનો કાળ.— ૨૭. ખોરાકમાં યોગિકાંશ.— ૨૮.— ૨૯. ઉપયોગી અથવા.

૧. સ્નાયુના તંતુમાં ફેરફાર.— શ્રમથી સ્નાયુ નબળા પડે છે. પ્રત્યેક આકુંચનથી સ્નાયુના કોઈ પરમાણુ ઠંડાણથી ખસી જાય છે, ને નિરૂપયોગી થાય છે, માટે ધણો વખત સુધી એકસરખી મહેનત પડે તો સ્નાયુની શક્તિ ઓછી થાય છે. માટે ને પરમાણુઓ નાશ પામે છે તેઓને ઠંડાણે નવા પરમાણુની બરતી થઈને શરીરની શક્તિ કાયમ રહે એવા કોઈ ઉપાય હોવાની જરૂર છે. આ કામ થવા સારું ધણી ગુંચવણની વ્યવસ્થા કરી છે. આ વ્યવસ્થામાં પાચન, રક્તાભિસરણ અને શ્વાસોછ્વાસની ઇંદ્રિયો અને મલોત્પાદક અને મલવાહક ઇંદ્રિયો છે. ને ખોરાક આપણે ખાઈએ છીએ તે આ ઇંદ્રિયોના યોગથી પચવા થાય છે, તેના ને અંશો ઉપયોગી એટલે પૌષ્ટિક હોય છે તેમની વેચાણ થઈને તેઓ શરીરના સધળા ભાગોમાં જાય છે, અને ને અંશો નિરૂપયોગી હોય છે તેઓનો, અને સ્નાયુના ને પરમાણુઓ નાશ પામ્યા છે તેઓનો ગોળો થઈને બહાર કઢાડી નંખાય છે.

૨. શરીરની શક્તિ યથાસ્થિત રાખવી.—એને માટે ખોરાકનો યુગ્મ ઉદ્દેશ આજ છે કે, શરીરના જે પરમાણુઓનો ક્ષય થાયછે તેઓને ઠેકાણે નવા પરમાણુઓની પૂર્તિ કરીને તેની શક્તિ યથાસ્થિત રાખવી. નિરૂપયોગી પરમાણુ કહાડી નાંખીને તેમને ઠેકાણે નવા પરમાણુઓની પૂર્તિ થવાથી શરીરની ઈંદ્રિયો યથાસ્થિત રખાશે. માણસની આરોગ્યતા અને શક્તિ એઓ સરખી સ્થિતિમાં રહેવાને માટે જોઈએ નિરૂપયોગી અંશ કહાડી નાંખવામાં આવેછે તેટલીજ તેને ઠેકાણે નવા અંશની પૂર્તિ પણ થવી જોઈએ.

૩. શરીરની વૃદ્ધિ.—વળી, પ્રાણીઓનાં શરીર કેટલાક કાળ સુધી, એટલે તરૂણપણા પર્યંત વૃદ્ધિ પામતાં જાયછે. એ વૃદ્ધિ કેટલાક પ્રાણીઓની થોડી અને કેટલાકની ઘણી થાયછે. માણસ જન્મતાં જેવડું હોયછે તે કરતાં તેની વૃદ્ધિ સંપૂર્ણ થાય ત્યારે તે ૧૪ થી તે ૨૫ ગણું મોટું થાયછે. કેટલાંક જનાવરોમાં એ વૃદ્ધિ એનાં કરતાં પણ ઘણી આશ્ચર્યકારક છે. માંસમક્ષિકા નામે એક માખી છે, તેનાં બચ્ચાં ઈંડામાંથી નીકળ્યા પછી તેઓનું વજન ૨૪ કલાકમાં ૨૦૦ ગણું થાયછે. રેશમના કીડાનું વજન સઘળા આયુષમાં વધીને ૧૦,૦૦૦ ગણું થાયછે. ગોઠમાથ નામનો એક જાતનો પતંગ છે. તેનાં બચ્ચાં ઈંડામાંથી ઉત્પન્ન થયા પછી કેટલેક કાર્જે તેમનું વજન ૭૨,૦૦૦ ગણું વધેછે, પણ ખોરાકનો ખીજો ઉદ્દેશ આ છે કે, શરીરની શૃદ્ધિ થવાને માટે જે દ્રવ્યો જોઈએ તેઓ પૂરાં પડે. એ વૃદ્ધિ ખાજપણામાં ને તરૂણપણામાં થાયછે. માણસની ઉંમર પંદરથી તે અસાઠ વર્ષની થાય ત્યાં પર્યંત તેનું શરીર સંપૂર્ણ વૃદ્ધિએ પોહોંચતું નથી. જનાવરોમાં શરીરની વૃદ્ધિ ઘણું કરીને એ કરતાં અધિક ત્વરાથી

થાય છે. અને તેઓની જૂદી જૂદી જાતો પ્રમાણે તેઓને સંપૂર્ણ વૃદ્ધિ-  
એ પોહોંચવાને કેટલાંક વર્ષો, કે મહિના, કે દિવસ માત્ર લાગે છે.

૪. શરીરની ઉબાલતા.—ખોરાકનો ત્રીજો ઉદ્દેશ આ છે કે, શરીરમાં ઉબાલતા નેટલી જોઈએ તેટલી રાખવાને માટે તેની અંદર ને દહનક્રિયા ચાલે છે તે નિરંતર પ્રત્યક્ષ રાખવી, એટલે જરૂરના પદાર્થોની પૂર્તિ કરવી. અગ્નિ બળતો રહેવા માટે સરપાણની પૂર્તિ કરવાનું જેવું અગત્ય છે, તેવું શરીરનાં સંઘર્ષ કર્યો યથાસ્થિત થવા માટે એ વાતનું અગત્ય છે. આપણા શરીરના અભિસરણ કરનારા રક્તમાં અને શ્વાસોચ્છવાસની હવામાં પ્રાણરક્ષક વાયુના લગતા પદાર્થના જે સૂક્ષ્મ પરમાણુઓ આવે છે તેમની કાંઈ રસાયન સંબંધી બદલી થવાથી ને ઉબાલતાની ગરજ છે તે ઉત્પન્ન થાય છે. આ બદલી, એટલે એક પ્રકારની દહનક્રિયા, તે નિરંતર ચાલુ રહે છે અને તેને યોગે શરીરની ઉબાલતાનું પ્રમાણ માર્ક રખાયલું છે. રક્તાભિસરણ અને શ્વાસોચ્છવાસના પ્રકરણમાં આ વિષયપર ફરી વિચાર કરવામાં આવશે.

૫. જૂખ અને તરસ.—એ ત્રણે ઉદ્દેશ પૂર્ણ થવાને માટે ખોરાક અને પાણીની વારંવાર ગરજ પડે છે. જે ભાવનાને આપણે જૂખ અને તરસ કહીએ છીએ તેને યોગે એ ગરજ જણાઈ આવે છે. શરીરની ગરજ જેમ જેમ વધારે થાય છે તેમ તેમ જૂખ અને તરસ અધિક લાગે છે, ને તેના જોરથી પ્રાણી ( માણસ કે જનાવર ) તેની શાંતિ કરવાને પ્રયત્ન કરે છે.

જે કે જૂખની વાસના કોઠામાં, ને મોઢા તથા ગળામાં તરસ લાગે છે, એવું જણાય છે, તોપણ એ બન્ને વાસના શરીરની સંઘર્ષ વ્યવસ્થાની ગરજથી ઉત્પન્ન થાય છે. જે એ ગરજ



ખીજ કોઈ પણ ઉપાયથી પુરી પડાય તો જેમ આધાપાધાથી નિમજ્જ થઈ પણ જૂખ અને તરસ વૃત્ત થશે. જૂખ અને તરસની વાસનાનો મનની સ્થિતિસાથે મોટો સંબંધ છે એવું જણાય છે. જે માણસનો લક્ષ ખીજ વાતભણી વિશેષ લાગેલો છે, તો કદી કદી એમ થાય છે કે, તેના શરીરને નખખાઈ આવીને તે અશક્ત અને અસ્વસ્થ થાય ત્યાં સુધી તેને જૂખ અને તરસ લાગતી નથી; અને એ વાત સર્વે સારીપેઠે જાણે છે કે, આચીંતાભય કે કુઃખાદિએ કરીને જોરેનો જે મનોવિકાર તે ધણી કડક જૂખને પણ એક ક્ષણમાં નહિ જોવી કરી નાંખે છે.

૬. પચનેદ્રિયો.—મ્હો, કોઠા, આંતરકાં, કાળજી અને ધાતુપવાહિનીઓ એઓ મુખ્ય પચનેદ્રિયો છે. પચનક્રિયા ચાલુ થાય ત્યારે ખોરાકના કેવાં કેવાં રૂપાંતરો કે ફેરફાર થાય છે એ જોઈએ, એટલે એ જૂદી જૂદી પચનેદ્રિયો કયા કયા કામમાં ઉપયોગી પડે છે તે સર્વોત્તમ રીતે સમજાશે.

૭. મ્હો.—ખોરાક પ્રથમ મ્હોમાં પડીને ચર્વણની એટલે ચાવવાની ક્રિયાથી કોઠામાં જવા સાથે તૈયાર થાય છે. એ ક્રિયા દાંતના (તેમનું વર્ણન તો પાછળજ, ખીજ પ્રકરણમાં કીધું છે) યોગથી થઈને ખોરાકનો કોલ થાય છે. એ ક્રિયા ધણીજ જરૂરી છે, પણ તે ખાનારની ઈચ્છાને આધીન હોય છે, માટે તેનાથી તે વિષે અપરવાઈ થવાનો સંભવ છે. પાચનની સંપૂર્ણ ક્રિયા યથાયોગ્ય રીતે થઈને લાભકારક થવા માટે ખોરાકનું ચર્વણ બરાબર થવું જોઈએ. જીભ પણ ચર્વણની ક્રિયામાં સહાય કરે છે, એટલે ખોરાકને દાંતમાં ધાસે છે અને મ્હોમાં ચોમીર ફેરવે છે, એવી રીતે કે તેના પ્રત્યેક ભાગને સુખરસ મળે.

૮. મુખરસનું ઝાઝા સાથે મિશ્રણ.—ચર્વણ થતાં ખોરાકમાં



આ= ૭૭. લાલોત્પાદક પિંડ.

૧. પશ્ચેનિદ ગ્દ્યાંડ. (કાનવાસે રહેનારો પિંડ). ૨. તેનો નળ. ૩. સખ આકિસલરી ગ્દ્યાંડ (નીચલા જડખા નીચનો પિંડ). ૪. તેનો નળ. ૫. સખ લિંગવલ ગ્દ્યાંડ (છલની નીચે રહેનાર પિંડ).

કાંઈ મુખરસ  
કે લાળ મળે-  
છે. મ્હોના  
અંદરના અં-  
ગની સાથે  
લાલોત્પાદક  
પિંડ છે તેના  
યોગથી આ  
મુખરસ રક્ત-  
થી જૂદા ક-  
રાયછે. મા-  
ણસના મ્હો-  
માં આ પિંડ-  
ની ત્રણ જોડ-

છે; તેમાંની બે ઝીભનીયે છે, અને એક ગાલમાં છે. આ પિંડને નળ છે, તે રસ્તેથી મ્હોમાં મુખરસ આવેછે. ન્યારે જડખાં હાથેછે અને વિશેષે કરીને ન્યારે મ્હોમાં અભનો કે ખોરાકનો સ્વાદ છે, ત્યારે આ પિંડમાંથી જોઈએ તેટલો મુખરસ નીકળેછે. ખોરાકમાં આ મુખરસ મળ્યા શિવાય તે પચનક્રિયા માટે તૈયાર થતો નથી, ને જો તે ઝટ ઝટ ગળ્યો તો તે પછી પકવ કરવાને માટે કોઠાને ખમણો શ્રમ પડીને તે થાકેછે, અને તેથી તેને ઈજા થાયછે.

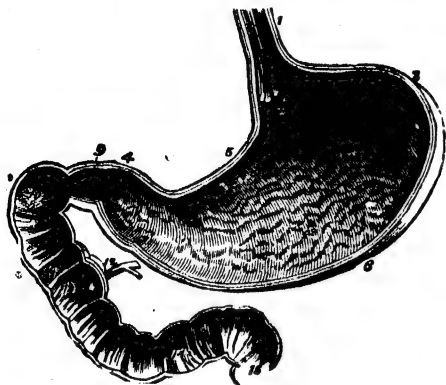
૯. ખોરાક ગળવો.—ચર્વણક્રિયા પૂરી થઈ કે, આપ્તાકોળિયાનો ઝીભથી ગોળો થઈને મ્હોની અંદરના છેડાભણી જાયછે, અને ત્યાં ગળાના અને અભમાર્ગના સ્નાયુ તેને પકડી નીચે ગળાડાવીને કોઠામાં

લઈજાય છે. ઓરાક ગળવાની ક્રિયાનો કંઈક ભાગજ ધ્રુષ્ટાને આધીન છે. ગળાના દારની સાથે જો કંઈ ઓરાકનો કે મુખરસનો એક છાંટો પણ હોય તો તેથી ગળવાના કામમાં આવનારી ઈંદ્રિયો ઉત્તેજિત થઈને તેને આપોઆપ પકડીને ગળી નાંખે છે. એ પ્રમાણે ઓરાક તે દારમાંથી ત્વરાએ જઈને આસનની ઉપર આણાય છે. તે નળી તે ક્ષણે એવીગ્ધ્યાતીસ કેહેવાયલા પડદાથી બંધ હોય છે. માટે ગળવાનો કામથી આસોછવાસની નિયમિત ક્રિયાને કિંચિત્ત માત્ર હરકત થાય છે.

૧૦. સપ્તપથ અને અન્નમાર્ગ (કોઠામાં જનારી નળી.)— મુખથી તે કોઠા સુધી જનારા માર્ગના ઉપલા ભાગને સપ્તપથ કહે છે. એ કંઈક મોટી અને વાંકડી નલિકાકૃતિ પોલ છે. તે ઉપલી બાજુએ ઓપરીના નીચલા ભાગ સુધી વિસ્તારેલી છે, અને કાન, નસ્કોરા, અને ફેફસાંની સાથે અનેક માર્ગના યોગથી તેનો સંબંધ જોડેલા છે. તેની ભીંત માંસના તંતુની કરેલી છતાં તે એક બીજીપર આડી અવળી ગયલી છે, એવી કે બ્યારે અન્ન કે ઓરાક તેમાંથી જાય છે ત્યારે તે પર તેનો મોટા જોરથી વ્યાપાર થાય છે. ઇસાફેગસ કે અન્નમાર્ગ કેહેવાયલી નળી સપ્તપથની નીચે એટલે કંઠમણીની સામી બાજુથી આરંભીને કોઠાબાજી જાય છે. એ નળી માત્ર સપ્તપથની પોલની આગળ ગયેલા ભાગ છે, પણ એ સપ્તપથ કરતાં આકારે નાની છે. તેની અંદરના પડદામાં ઘણા સ્વદમ પિંડ છે, અને બ્યારે તેમાંથી ઓરાક જાય છે ત્યારે તે પિંડના યોગથી એક પ્રકારનો તેલ જેવો રસ ઉત્પન્ન થાય છે.

૧૧. પકવાશય, કે કોઠો.— પકવાશય, કે કોઠો, એ એક અંતર-ત્વચાની કોથળીજ છે, અને તે પેટના ઉપલા ભાગમાં થ્રેકેલી છે. તે ત્રેવડી છે, એટલે ત્વચાના એકપર એક એવાં ત્રણ પડ છે.

તેઓમાંનું વચ્ચેનું પડ સ્નાયુઓનું હોવાથી ઘણું મજબૂત છે. તેના



આં. ૭૮. માણસના કોઠાનો ઉદ.

૧. અન્નમાર્ગ. ૨. કાર્દિયાક મો. ૩. ઋયુક્ત સ્ત્રાવના પડદા. ૪. પેલારિક મો. ૫, ૬, ૭, ૮, ૯, ૧૦, ૧૧, ૧૨, ૧૩, ૧૪. કુલ્લોદીનમ (નાનાં આંતરડાંનો એક ભાગ). ૧૫. કાળજી અને પેનક્રીસનો નળ. ૧૬. જંજીરનમ નામના આંતરડાનો ઉપલો ભાગ.

જઠરરસ ઉત્પન્ન કરે છે. એ પિંડોને અન્નનો સ્પર્શ થયો કે, તેઓ ઉત્તેજન પામીને કામ કરવા માંડે છે, અને જોઈએ ત્યારે ઘણો રસ કાઢે છે.

૧૨. જઠરરસ.—જઠરરસ આપ્તા શરીરના સઘળા રસો કરતાં ઘણો ચમત્કારિક છે. જે અન્ન કોઠામાં આવે છે તે આ રસથી આગળીને રક્તાભિસરણમાં પ્રવેશ કરવાને માટે તૈયાર થાય છે. તે વિષે આ એક વાત વિલક્ષણ છે કે, જૂદા જૂદા પ્રાણી જે જે પ્રકારનું અન્ન ખાય છે તેને આગળવાને સાર જેવા જોઈએ તેવાજ તેનો જઠરરસ હોય છે. ઉદાહરણ:—માંસાહારી પ્રાણીનો જઠરરસ માંસનો પાક કરે છે, પણ વનસ્પતિજ અન્નપર તેની ક્રિયા ચાલતીજ નથી. ગુણાહારી પ્રાણીના જઠરરસનો ગુણ આથી ઉલટો છે, એટલે તેનો વ્યાપાર ધાસ, પાલો, ધાન્ય વગેરે ઉપર ચાલે છે, પણ માંસપર છેક

માંસમય તંતુ સરળ રેષાએ એક બીજાપર આડા ગયલા છે, એવા કે તેની અંદરના પદાર્થપર તેમનો વ્યાપાર ઘણી સારી રીતે થાય. તેઓના વ્યાપારથી અન્નપર મંથનની ક્રિયા થઈને તે સર્વ જઠરરસની સાથે પૂર્ણપણે મિશ્રિત થાય ત્યાં સુધી તે ચાલુ રહે છે. અંદરના પડમાં ઘણા

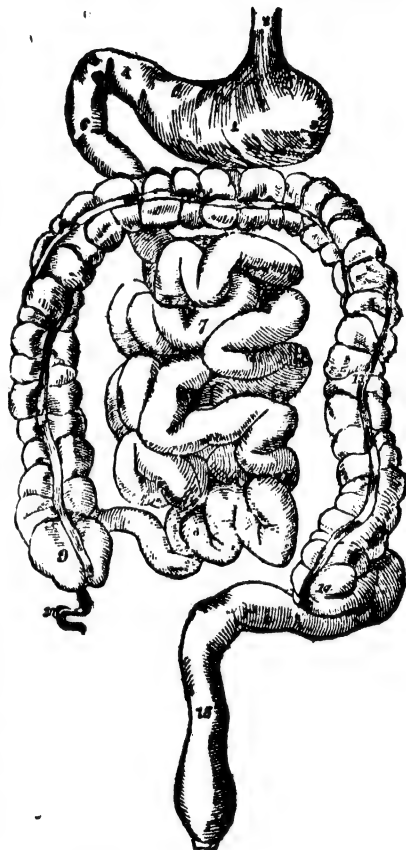
નાના નલિકાકાર પિંડ છે તેઓ ઠેઠ કોઠામાં ખુલ્લા થાય છે અને તેઓ

ચાલતો નથી. માછીસ અને ખીખ ફેફસાક પ્રાણીનો જઠરરસ સ્થિત હોય છે કે, તેનો વ્યાપાર પ્રાણીજ અને વનસ્પતીજ અન્નપર સરખો હોય છે. એ પરથી ખુલ્લું જણાઈ આવે છે કે, એ વર્ગના પ્રાણીને એક જ પ્રકારનું અન્ન ખાવા સાથે નિર્માણ કીધા નથી, પણ બંને પ્રકારનું, એટલે ધાન્ય અને માંસનું સેવન કરવાને માટે કીધા છે. આ જઠરરસનો ખીખે એક ચમત્કારિક ગુણ સ્થિત છે કે, તે જીવતા પ્રાણીના માંસપર કાંઈ વ્યાપાર કરતો નથી. માટે કોઠા અને આંતરડાંમાં આ રસ છૂતાં પણ તેમાં જંતુ વગેરે જીવા આનંદિત રહે છે. આ રસને અંગે એ ગુણ ન હોતો તો તે કોઠા અને તેની ચોરમરનું માંસ ખાઈ જઈને પ્રાણીના જીવનો નાશ કરત.

૧૩. પાક.—કોઠામાં અન્ન આવ્યું કે કોઠાના સ્નાયુ ઉત્તેજન પામીને અન્નને ફેરવે છે, અને તેણે કરીને અન્ન અને જઠરરસનું પુરું મિશ્રણ થાય છે, પછી અન્ન હળવે હળવે પીગળતું જઈને તેનો મલાઈ જેવો ધાડો રસ થાય છે, તેને પાક કહે છે. કોઠામાં જે અન્ન આવે છે તે સઘળાનો એકદમ પાક થાય છે એમ નહિ, પણ જેમ જેમ તેનો પાક થાય છે તેમ તેમ તે કોઠાના નીચલા અંગમાં એક મોટા છે તેમાંથી બહાર પડીને આંતરડાંના ઉપલા ભાગમાં જાય છે.

૧૪. આંતરડાં.—આંતરડાં ઘણાં લાંબાં અને પાતળી નળી જેવાં છૂતાં તેઓ પેટની પોલમાં એક કૃમ્મથી ખીજી કૃમ્મ સુધી આડી અવળી ધડી કરીને ઉત્તમ રીતે બેસાડેલાં છે. સઘળા પ્રાણીનાં આંતરડાંની લંબાઈ સરખી નથી ; પણ જેઓનું અન્ન પાચન થવાને જેવું જેવું કઠીણ હોય છે તે પ્રમાણે તેનાં આંતરડાં લાંબાં હોય છે. વનસ્પતિજ અન્ન ખાનારા પ્રાણીઓનાં આંતરડાં ઘણાં લાંબાં હોય છે, કારણ કે તે પ્રાણીઓ જે વૃક્ષાદિ અન્ન ખાય છે તેનો સત્વાંસ નીકળતાં કંઈક વાર લાગે છે. ઉત્તર અમેરિકાના કાનડા દેશમાં એક જાતના હરણ છે તેનાં આંતરડાં ૬૬ ફૂટ ( ૧૪ હાથ ) લાંબાં છે. ઘેટાંનાં આંતરડાં તેના શરીરની લંબાઈને સુમારે ૩૦ ગણાં લાંબાં

હોય છે. હવે, માંસાહારી પ્રાણીની વાત કેવી છે તે જુઓ. સિંહ અને રાત્રી ખિલાડો, જેઓ કેવળ માંસ ખાઈને રહે છે, તેમનાં આંતરડાંની લંબાઈ તેના શરીરની લંબાઈથી ત્રણગણી માત્ર હોય છે, અને સર્પ અને કેટલીક જાતના માંસાહારી પક્ષીનાં આંતરડાં તેઓનાં શરીર કરતાં થોડાંક લાંબાં હોય છે. માણસનાં આંતરડાંની લંબાઈ ૩૦ ફી તે ૩૫ ફૂટ સુધી, એટલે તેના શરીરની લંબાઈના છ પટ જેટલી હોય છે. આંતરડાં અને કાઠો એઓ એક જ પાણીની વચ્ચેના પડદામાં વીરળેલાં છે તેને ફેરિનાનિયમ કે અંત્રવેષ્ટન કહે છે. એ ત્વચા એટલી નો કામજ અને સુંવાળી છે કે, આંતરડાં પુરી ખાંડના સથી સરખી રહે છે.



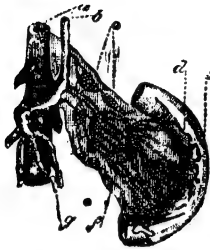
આ. ૭૯. કાઠો અને આંતરડાં.

૧. કાઠો. ૨. ખોરાકનો મ. ૩. વેશ્મીક મંદો. ૪ ને ૬. ડુવાઈનમ (નાનાં આંતરડાંનો એક ભાગ). ૭. જાનતમ, એટલે આંતરડાંનો ઉપલો ભાગ. ૮. ઇતિયમ (નાનાં આંતરડાંનો નીચલો ભાગ). ૯. સ્ત્રીકમ (મોટાં આંતરડાંનો એક ભાગ). ૧૦. મોટાં આંતરડાંનો આગળનો ભાગ. ૧૧. ચક્રનો કોલન (મોટાં આંતરડાંનો એક ભાગ). ૧૨. આડો કોલન. ૧૩, ૧૪. ઉતરનો કોલન. ૧૫. ઉંડું એટલે મોટાં આંતરડાંનો ઉલો ભાગ.

૧૫. ધાતુપરસ, કે અન્નરસ.—જ્યારે અન્નનો પાક,કોઠામાંથી નીકળીને આંતરડાંના ઉપલા ભાગમાં પ્રવેશ કરેછે ત્યારે તેમાં કાળજામાંનું પિત્ત અને ઈંદ્રિયોમાંનો પાન્ક્રિયાસ નામનો એક જળમય રસ, અને આંતરડાંમાંનો આમ જેવા એક રસ મળેછે, તેને યોગે તેની સ્થિતિ વધારે બદલાયછે. તે એવી કે, પાકનું પૃથક્કરણ થઈને તેના જે અંશો પુષ્ટિકારક હોયછે તેઓનો દૂધ જેવાં સફેત રસ થાય છે, તેને ધાતુપરસ કે અન્નરસ કહેછે ; અને બાકીના અંશો કે જેઓ અપુષ્ટિકારક હોવાને લીધે પાચન થતા નથી તેઓ જૂદા થાયછે. પછી એ સઘળાજ આંતરડાંના સ્નાયુઓની ક્રિયાથી આંતરડાંના નળમાંથી હળવે હળવે જાયછે ; અને ધાતુપરસ રક્તમાં મળીને શરીરના સઘળા ભાગમાં જવાને સારૂ સિદ્ધ થયેલો છે, માટે ધાતુપવાહિનીમાં શોષણ પામેછે.

૧૬. ધાતુપવાહિની.—આ ધાતુપવાહિની કેશ પ્રમાણે અતિ સૂક્ષ્મ છતાં તે આંતરડાંની ત્વચાના અંદરનાં અંગથી નીકળીને અને એક બીજીની સાથે મળીને શવટે તેઓની એકજ મોટી વાહિની થઈ છે. ધાતુપવાહિનીમાંથી જતાં ધાતુપરસનો વળી થોડો ફેરફાર થાયછે, તેણે કરીને તે ઘણેક પ્રકારે રક્ત સરખો થાયછે, પણ તેનો સફેત રંગ કાયમજ રહેછે. એમાં નવ દશાંશથી થોડું વધારે પાણી, અને એક દશાંશથી થોડું એાંધું પુષ્ટિકારક દ્રવ્ય હોયછે. મોટી સંયુક્ત ધાતુપવાહિની પેટના નીચલા ભાગથી નીકળીને પીઠની કરોડની આગળથી ઉપર ડોકના નીચલા ભાગ સુધી જાયછે, અને પછી એકદમ વાંકી વળી નીચે ઉતરીને એક મોટી શિરાસાથે મળેછે, અને તેમાં પોતાની

માંહેનો રસ છોડી દે છે. આ શિશ્નમાંથી ધાતુપરસ હૃદય કે રક્તારાય  
અમાં જાય છે, અને પછી રક્તની સાથે  
તેની વહેંચણી થઈને તે શરીરના સઘળા  
ભાગમાં જાય છે.



આ ૮૦ સૂક્ષ્મ ધાતુપવાહિનીઓ.

a. અચોત્તી [અંક ધમની]. b. સંયુક્ત ધાતુપવા-  
હિની. c. શોષવાહિનીઓ સંખંધી પિંડ. d. સૂક્ષ્મ  
ધાતુપવાહિનીઓ મૂળ. e. આંતરડાં. f. ગ્રેજીલરી  
(નાના આંતરડાંને કરોડની સાથે ઝુલાવનારો પડદો).  
g. ધાતુપવાહિનીઓ.



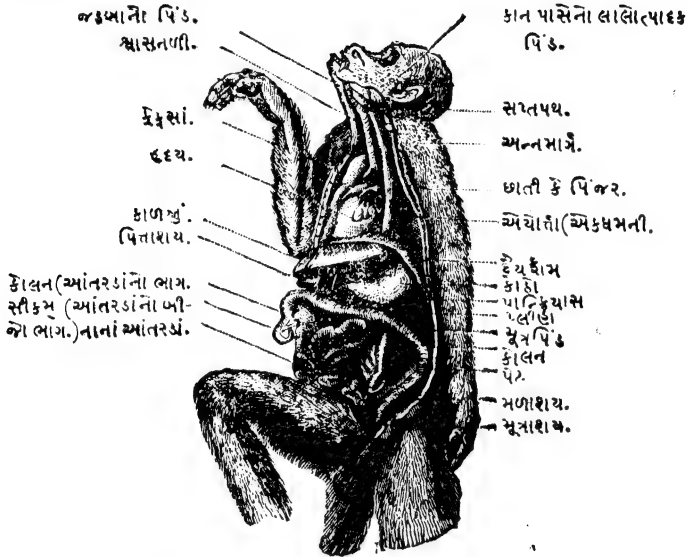
આ ૮૧. સંયુક્ત ધાતુપવાહિની.

1. અચોત્તીની કમાન. 2. છાતીની અચોત્તી. 3. પેટની અચોત્તી. 4. આંતરિયા  
ઈન્નામિનેતા ધમની. 5. ડાબી કરાતિદ ધમની. 6. ડાબી સપ્લડલેવિયન ધમની. 7.  
ઉપલી કેવા નામની શિરા. 12. ધાતુપાશય. ઘણા શોષવાહિનીઓના નળ તેમાં છૂટલા  
જણાય છે. 13. સંયુક્તવાહિનીની બે શાખા થઈને તેઓ ફરી અંકત્ર મળેલી છે.

૧૭. પાચનક્રિયા.—અ પ્રમાણે જે અન્નઆપણે આઈ અભિયે  
તે શરીરના જૂદા જૂદા ભાગોનું પોષણ કરવાને માટે સિદ્ધ થાય છે.



તેનાં અંકુર પાંચ સ્થિત્યંતર થાયછે, અંકુર મોમાં ચર્મ, કોઠામાં ત્માક, આંતરડાંમાં ધાતુપ, પછી તેનું અને અપુષ્ટિકારક અંશોનું પૃથક્કરણ, અને છેવટે ધાતુપવાહિનીમાં તેનું શોષણ થાયછે. આ સમજના સ્થિત્યંતરોનો પરસ્પર અવિરોધ સંબંધ છે કે, જે અગાઉના સ્થિત્યંતરનું કાર્ય થયાયોગ્ય રીતે થાય તોજ આગળનાની ક્રિયા સરળ રીતે આભશે.



આ. ૮૨. વાંદરાની પચન-સંબંધી ઈંદ્રિયો.

૧૮. ઈંતર પ્રાણીઓમાં ફેર.—માણસની પચનૈંદ્રિયમાં અને બીજા પ્રાણીની પચનૈંદ્રિયમાં જે જુદા પ્રકાર છે તેમાંના કેટલાક પ્રાણી કહેલા છે, પણ તેમના વળી કેટલાક બિન્ન પ્રકાર છે તેઓ વિશે હિયાં થાડું લખવું જોઈએ.

૧૭. ખોરાક ગ્રહણ.— ખોરાક મોઢામાં ધાલવાના પ્રકાર અનેક છે. માણસને હાય છે, માટે તેણે કરીને તે ખોરાક સહજ મોઢામાં ધાલી શકેછે, અને મોઢાથી ખોરાક પકડવાની તેને જરૂર પડતી નથી. સમ્બળી જાતના વાનરોને પણ હાય છે, અને તેઓ જે કે માણસના હાય જોવા સંપૂર્ણ નથી, તે પણ તેમના જોગથી તેઓ પોતાનો ખોરાક પકડી શકેછે. પણ બાકીના ઘણાક પ્રાણી પોતાનો ખોરાક

મોઢાથીજ પકડેછે. તેઓ મોઢાથી એ કામ સારી રીતે કરી શકે માટે માણસના કરતાં તેઓનાં જડામાં લાંબાં અને મોટા ઘણાં આગળ આવેલાં હોયછે. ઉદાહરણ, ઘોડો, ગાય અને બીજાં ઘણાં જનાવરો પોતાનો ખોરાક મોઢાથીજ જીત્યકી લેછે. વળી



આં ૮૩. છરાક.



આં ૮૪. છરાકની લાંબી જાંબ.

કેટલાક પ્રાણી જૂદી જૂદી રીતે ખોરાક મોઢામાં લેછે. પિચ્કોલી અને જંદર આગળના ખન્ને પગથી ખાવાનો પદાર્થ પકડીને કરડી ખાયછે. કેટલાક કીટલક્ષક પ્રાણીઓને લાંબી ત્રીભ હોયછે, અને તેણે કરીને

તે ક્રીડા વગેરેને પકડીને મ્હોમાં ધાલેછે. જીરાફ નામ આફ્રિકામાં  
એક જનાવર છે તેની પાણુ ત્રીભ લાંબી છે, અને તેણે કરીને તે  
ઝાડોનાં પાત્રનાં અને કુમળી કુપળો એકઠી કરી તોડી લેછે. હાથીને  
લાંબી અને જબરી સ્કંદ છે. ઘણાક ક્રીડાને પણ સ્કંદ હોયછે, તેઓ-  
માંના કેટલાકની તો તેઓનાં શરીર કરતાં પણ ઘણી લાંબી સ્કંદો  
હોયછે. મુઠ્ઠકાય પ્રાણીઓને તંતુ સરખા અવયવ હોયછે, (તેમને  
કોઈ “મૂછ” કહેછે.) તેઓ કોઈ કોઈ વાર ઘણા લાંબા હોયછે,



આં ૮૫. આર્નિથોરિન્કસ.

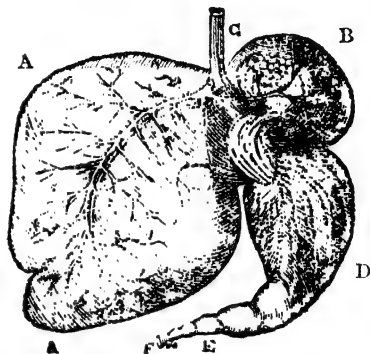
અને તેમને યોગે તે-  
ઓ ઝોરાક એકઠો  
કરીને મ્હોમાં ધાલ-  
છે. આર્નિથોરિન્કસ  
નામનું એક જના-  
વર છે તે ઘણું તરેહ-  
વાર છે. તેને પક્ષી-  
ના જેવી સંચલતાં  
સસ્તન પ્રાણીનું શ-  
રીર છે. તેના પગની

આંગળીઓ ચામડાથી જડાયલી છે અને તેના પાછલા પગે કાંટા  
છે. તેને ઉત્કૃષ્ટ રીતે તરતાં ને જુકી મારતાં પણ આવડેછે, અને તે  
પોતાની ચપટી આંખનો ઉપયોગ ઘણું કરીને ખતક પ્રમાણે પોતાનો  
ઝોરાક ઝાવવામાં કરેછે.

ઈંતર પ્રાણીઓના દાંત પણ માણસના દાંતથી જુદી રીતના હોય-  
છે, પરંતુ જે પ્રાણીઓ જે પ્રકારના ઝોરાક પર ઉપજીવિકા કરેછે  
તેમના દાંત તે પ્રકારના ઝોરાકનું ચર્વણ કરવાને જોગનાજ હોયછે.  
(જુઓ પૃ. ૪૬-૪૮.)

૨૦. સંયુક્ત કોઠો.—ખજદને ખીજાં જતાવરે જેમ્મા વાગો-  
લછે તેમ્માની પચનેદ્રિયો ઘણી ધુંચવણભરેલી હોયછે. તે એવી  
કે, તેમ્માને ચાર કોઠા હોયછે અને તે સર્વમાં ખોરાક જાયછે.

ન્યારે એ પ્રાણી કંઈ ખા-  
યછે ત્યારે તે ન ચાવતાં  
સરાસરી ભાંગીને ગળી જા-  
યછે. એ સ્થિતિમાં તે પ્રથ-  
મ પહેલા કોઠા જે સધળાથી  
મોટો છે, તેમાં જાયછે ને  
તેમાંના રસથી તે ભિજેછે.  
પછી તે ખીજા કોઠામાં જાય-  
છે, અને ત્યાં વળીને તેના  
ગોળા થાયછે. એ ગોળા  
થોડી થોડી વારે એમાં પા-  
છા આવેછે અને ત્યાં વાગો-



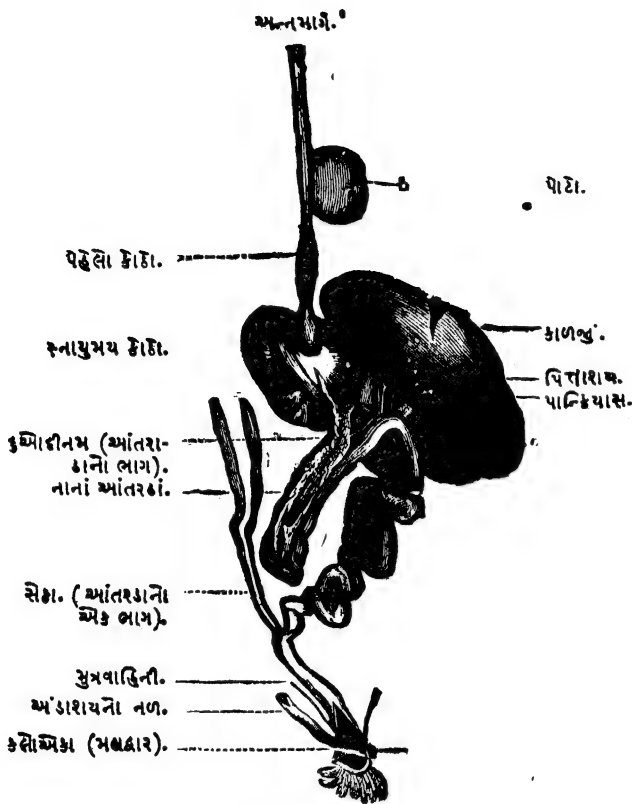
આં ૮૬. ખજદનો કોઠો.

લની ક્રિયાથી ઘણા ખારીક  
આવવામાં આવેછે. આ  
ક્રિયા તે પ્રાણીએ નિરાંત-

A. પહેલો કોઠો. B. બીજો કોઠો. C. ત્રિજો  
કોઠો. D. ચોથો કોઠો. E. પેલાડિસ. F. કુઆ-  
દીનમ. G. અન્નમાર્ગ.

પણાની વખતે કરેછે, અને એણે કરીને તેમને ઘણા આનંદ  
થાયછે. વાગોલિલો ખોરાક ગળ્યા પછી તે લીજા કોઠામાં અને ત્યાંથી  
ચોથા કોઠામાં જાયછે. ચોથામાં ગયા પછી તે જઠરરસ સાથે  
મિશ્રિત થાયછે અને પછી માંણસના ખોરાકની પચનક્રિયાનું વર્ણન  
ઉપર કીધેલું છે તેજ પ્રમાણે તેનું પાચન થાયછે.

૨૧. પક્ષીઓના ખોરાકનું પાચન.—પક્ષીઓને દાંત નથી,  
માટે તેઓ પોતાના ખોરાકને આવી રાકતાં નથી. એ માટે એ  
કામ કરવાને ખીજા જાતની ક્રિયા કીધી છે. અનાજ ખાનારાં

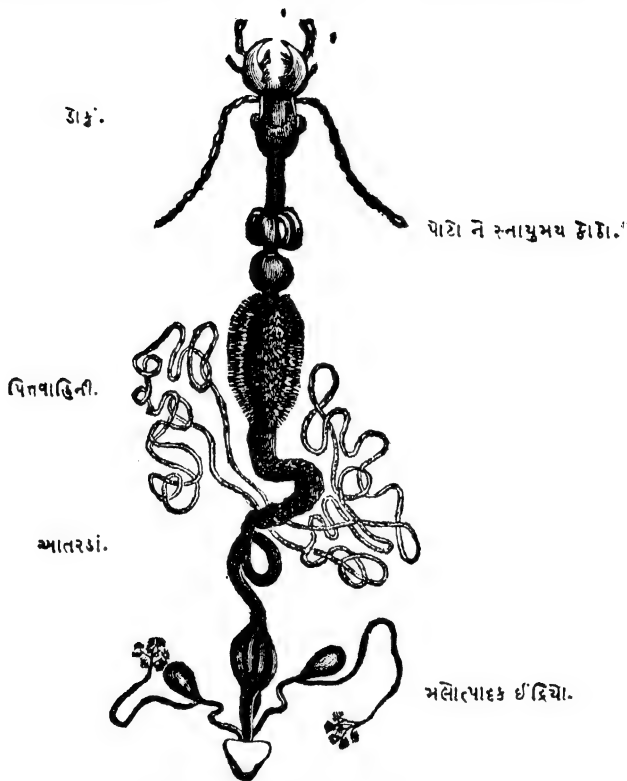


આ. ૮૭. મનુષ્યની પચનદ્રિષ્ટિ.

પક્ષીઓમાંનાં ધણાંકને એક કોથળી કે અન્નાશય હોય છે; પ્રથમ તેમાં તેનો ધોરાક જાય છે અને પછી પહેલા કોઠામાં જઈને જઠરરસ સાથે મિશ્ર થાય છે. પછી ત્યાંથી તે ખીજ કોઠામાં જાય છે. આ કોઠા પોષા તથા સ્નાયુમય છતાં તેના પડદા જડા અને જખરા છે.

તેના અંદરના અંગમાં સ્નાયુબંધના જેવા પદાર્થનો થર છે, તેણે કરીને તે પક્ષીએ અનાજ વગેરે જે કોઈ પદાર્થ આધી હશે તે રગડાઈ તેના આરીક લોદા થાયછે. કેટલાક પક્ષીના સ્નાયુમય કોઠાની શક્તિ ઘણી વિલક્ષણ છે. એવું જાણવામાં આવ્યું છે કે, આ કોઠામાં કાચની ગોળીનો ભોટ થયો અને શિશાંની ગોળીમાં સોયોની અને નસ્તરોની તીક્ષ્ણ અણી ઠોકેલી હતી તે બુકો યધને નીકળી, તો પણ તેણે કરીને તેના અંદરના પડદાને કંઈ પણ ઈજા થઈ નહિ એવું જાણવામાં આવ્યું. આ સ્નાયુમય કોઠાની એવી ક્રિયા થવાની યોજના ક્રીધી ન હતે, તો પક્ષી ઘણા વગેરે જે આપ્યું ને આપ્યું ગજેછે તેના અંદરના ભાગનું પાચન જઠરરસના યોગથી મુદ્દલ થાત નહિ.

૨૨. ખોરાકની ઉત્પત્તિ અને અનેક પ્રકાર-- પૃથ્વીપર લાખો જાતના અસંખ્ય પ્રાણી છે, તેઓનાં પોષણને માટે ઘણા પ્રકારનો અને ખેડુમાર ખોરાક જોઈએ. પ્રત્યેક જાતના પ્રાણીએ તેઓની સ્થિતિને યોગ્ય એવા થોડા કે ઘણા પ્રકારના ખોરાક નિમ્નલા છે. કેટલાક પ્રાણીઓની એવી વાત છે કે, તેઓ અમુક જ પ્રકારનો ખોરાક ખાયછે અને બીજા પ્રકારનો ખોરાક ખાય તો તેઓને નડેછે. સર્વ પ્રાણીને ખોરાક શ્રવકોટીથી કે ઉદ્ભિભ્નકોટીથી મળેછે. પ્રાણી, મીઠું વગેરે ખાદ કરીને ખાકીના ખનિજ પદાર્થો પ્રાણીના શરીરમાં મેળવાય નહિ, પણ વનસ્પતીમાં જઈને તેનું નૃયકરણ અને રૂપાંતર થયા પછી તેઓ ખાવાભોગ થાયછે. પણ શ્રવકોટી અને ઉદ્ભિભ્નકોટીમાં એક પણ પ્રાણી કે વનસ્પતિ એવી ન હશે કે, તે પર કોઈ પણ શ્રવ ઉપશ્રયિકા ન કરે. જે એકાદો પદાર્થ એક જાતના પ્રાણીને ખાધ કરનારો હોય તો તે બીજા જાતના પ્રાણીને ઘણો સર્વોત્તમ થશે. ઉદાહરણને માટે,



આ. ૮૮. બિટલ નામના ફીઠની પચનેંદ્રિયો.

જે પૂદાર્યો ઘેટાં ખાતાં નથી તે પદાર્થો બકરાં ધણી પ્રીતિથી ખાયછે, અને જે પદાર્થોને ઘેડો મ્હો સુઝાં પણ લગાડતો નથી તેમ્નો ગધેડાંને ધણા રુચિકારક લાગેછે. ધણી જાતના પ્રાણી ધાસ, પાલો, અનાજ એમના નેવો વનસ્પતિજ ખોરાકજ ખાઈને રહેછે, ને બીજી જાતના

પ્રાણી એવા છે કે, તેઓ માંસ શિવાય ખીજ કરાતો પણ આહાર કરતા નથી. એવું કહેછે કે, એક નામના આડના જૂદા જૂદા ભાગપર નિર્વાહ કરનારા સુમારે ૨૦૦ જાતિના જીવજીવ છે ; એટલે કે તેમાંના કેટલાક તે વૃક્ષનાં પાતરાં ખાયછે, કેટલાક તેની નાની નાની ડાળીઓ ખાયછે, કેટલાક તેની ઉપલી છાલ, કેટલાક અંતરજ્વાલ, અને કેટલાક તો તેનું લાકડું પણ ખાયછે. તેજ પ્રમાણે ખીજ પ્રકારનાં આડ, અને વનસ્પતિઓ ઉપર ધણી જાતિના પ્રાણીઓનું માફક પોષણ થાયછે. હરેક પ્રાણીની પણ એવીજ વાત છે, એટલે તેના માંસાદિકપર અનેક જાતિના પ્રાણી પોતાનો નિર્વાહ કરેછે. નાના નાના જીવોને મોઠા મોઠા જીવો ખાયછે, અને તે મોઠા જીવોને પણ તેઓથી જે મોઠા જીવ તેઓ ખાઈજાયછે. સઘળાનો શત્રુ જે સિંહ તે જીવો છતાં ન્યારે તેને કોઈ મારીને ખાતો નથી, ત્યારે તે મરાણ પામ્યો કે તેનું કણેવર હજારે પ્રકારના કીડા અને ખીજ જીવો ખાઈ જાયછે. અને તે પ્રમાણે તે કીડાઓપર અને ખારીક જીવોપર હજારે પક્ષી પોતાનો નિર્વાહ કરેછે.

૨૩. માણસોનો આહાર.-માનવ પ્રાણી જેટલા પ્રકારનો ખોરાક સેવન કરેછે તેટલા પ્રકારનો ખીજ કોઈ પણ જાતિનો પ્રાણી કરતો નથી. તે સ્પતિજ ખોરાક અને પ્રાણીજ ખોરાક પણ ખાયછે. અને વળી તેની પચ્ચેન્દ્રિય અરમ્પર બંને પ્રકારના ખોરાકનું પાચન કરવા બેગ કાઢી છે, તે માટેજ એકજ પ્રકારનો એટલે વનસ્પતિજ ખોરાકથીજ તેની ઉપજીવિકા થાય એવા યુષ્ટિકર્તા પરમેશ્વરનો સંકેત છે, એમ કહેવાય નહિ. કેટલાક દેશના લોક ગોમાંસ ખાઈને રહેછે, કેટલાક દેશના લોક ભાતજ ખાયછે, અને કેટલાક ફળ મૂળ અને શાક ભાજીથીજ પોતાનો નિર્વાહ કરેછે ; અને કેટલાક દેશની રીત એવી છે કે,



અનેક પ્રકારના માંસાદિક પ્રાણીજ પદાર્થ અને અનેક પ્રકારના જનસ્પતિજ પદાર્થ પણ ભિન્નને માટે પાપરહે. ઘણું કરીને પ્રત્યેક જાતિનાં જનાવરને દુનિયાના કોઈ પણ ભાગના માણસ ઓરાકને સારૂ ઉપયોગમાં લાવેછે. કેટલેક ઠેકાણે ષોડા, ગધેડા, કુકરો, ડેડકા, અને ગોકળગાયના માંસનો, અને કેટલેક ઠેકાણે ટીડ, કીડી, કીડા, અને અજસીયાંનો આહાર કરવાની ચાલ છે. ચીન દેશમાં હલકી જાતના લોક તો ખિલાડાં, કુતરાં, જીંદર, જનાવરોનાં આંતરડાં, મરઘાના માથાપરની કલગી અને વળી જે કંઈથી પણ પ્રાણુરક્ષણ થવા જેવું હોય, તે સઘળા પદાર્થ ખપમાં લેછે. પક્ષીના માળા પણ ખાયછે.

૨૪. કેટલું ખાવું—સઘળાં માણસોનો આહાર સરખો નથી ; એટલે એક માણસ જેટલું અન્ન ખાયછે તેટલુંજ બીજાં માણસો ખાતાં નથી ; પણ વય અને મહાવરા પ્રમાણે કોઈ એાછું અને કોઈ વતું ખાયછે. સ્ત્રીઓનો આહાર પુરુષોનો જેટલો નથી. અંગમહેનત કરનારા માણસને એસી રહેનાર માણસ કરતાં, અને જે તરૂણ શારીરવૃદ્ધિના વખતમાં હોયછે તેને, જેની વૃદ્ધિ સંપૂર્ણ થઈ છે એવા માણસ કરતાં વધારે ઓરાક જોઈએ. તેમજ કોઈ પણ માણસનો આહાર સઘળે ઠેકાણે સરખો હોયછે એમ નથી. તે ઉપરાંત દેશમાં જેટલું ખાશે તે કરતાં ઘડા દેશમાં તેને વત્તો ઓરાક લાગશે. મહેનત કરનારા લોકોના આહારની સરાસરી કાઢીને તે જીવરથી ફ્રાન્સ અને ઈંગ્લંડ દેશની ફાજનત અને અસ્માર ઉપરના લોકોને દરરોજ ઓરાક આપેછે. તે એવા કે, પ્રત્યેક માણસને દરરોજ ૨૦ રતલ એટલે એક પાકો શર અને નવઠાંક જડ ઓરાક આપેછે, તેમાં ૩ વનસ્પતિજ અને ૧ પ્રાણીજ ઓરાક હોયછે; અને પાણી અને બીજા પીવાના પદાર્થ મળીને ૪૦ રતલ, ( પાકો ૨ શર ને નવઠાંક, ) આપેછે.

વરસ દાહડે દર માણસને ૮૦૦ રૂતલ, (પુણાના ૧૦ મણ,) જડ ખોરાક, અને ૧,૫૦૦ રૂતલ (આસરે ૧૬ મણ,) પાણી અંદર લેવાય છે.

સંધ્યાનાં માણસને સાગુ પડે એવા આહારનો એક નિયમ કરાય નહિ. પેટને કેટલો ખોરાક જોઈએ એ ધ્યાન કરીને જીવ ઉપરથી સમજાય છે; પણ આ ધ્યાનમાં રાખવું જોઈએ કે, અગત્ય છે તે કરતાં વધારે ખાધાથી જોવા પ્રકૃતિને વિકાર હોવાનો સંભવ છે, તેવા આશંકા ખાધાથી નથી. કેટલાક સંજોમાંથી એવાં ઉદાહરણો મળી આવે છે કે, એકેક માણસે એક દિવસમાં ૨૦ રૂતલ (પાકાં ૧૦ શેર) કરતાં વધારે ખોરાક પાણી ગટ કીધાં. ખાજીરાવ પેશવાની કાર-કાદીમાં કેટલાક આગંતુક પ્રાદ્વાણ એવા ખાવરા યઈગયા કે, પેટપૂર જમ્યા પછી જો તેમને કોઈ દર સાકુએ ૮ આના કે રૂપિયો આપવાનો કહે તો ૨૦/૨૫ સાકુ સેજમાં અડાવતા, કે એવીજ લાલચરૂં પુઝકળ મીઠા ભાત, ખીર કે ખીજાં પકવાન અડાખીડ લેતા. પણ એવા ખાદ્યપાણીથી મોટી ઈજા થાય છે, અને કોઈ કોઈ વાર તો એવા ખાવરા માણસ તુરત મરણ પામે છે.

૨૫. કેટલી વાર ખાવું.—દિવસમાં કેટલી વાર ખાવું એ વાત ધ્યાન કરીને વય અને તબિયત ઉપર આધાર રાખે છે. પૂરા જન કરતાં બાળકોને અધિક વખત ખાવાને કે પીવાને આપવું જોઈએ, પણ જેમ પૂરા માણસને તેમ બાળકને પણ વખતે ને વખતે ખોરાક મળવાની ધણીજ અગત્ય છે. કેટલી વાર ખાવું એ વિષે જૂદા જૂદા દેશમાં જૂદી જૂદી ચાલ છે. કોઈ સોક દરરોજ એક વખતજ યથાસ્થિત જમીએ, કોઈ સોક બે વખત, ને કોઈ ત્રણ વખત કે વધારે વાર ખાય છે. પણ કોઈના કેટલી પણ વખત ખાવાનો વહિવટ

હો તેની ચિંતા નથી, પણ તેણે નિમિષે વખતેજ જમવા બેસ્યા કરવું, અનિયમિત વખતે જમવું નહિ. અનિયમિત વખતે જમવાથી નવા ખાધેલા ખોરાક પહેલાંના અડધપચાર જરેલા ખોરાકમાં મળેછે, અને તેણે કરીને પચનક્રિયામાં મોટો ફેરફાર થાયછે. અને એવું અનિયમિતપણું વારે વારે થાય, તો તેથી શરીરપ્રકૃતિની આરોગ્યતાને મોટોજ ધક્કો લાગીને પચનદ્રિય જન્મભર નિર્ણય થયું.

૨૬. પચનક્રિયાને કાળ.— જોવા ખોરાક હશે તેવા તેના

પદાર્થોનાં નામ.	સ્થિતિ.	વખત.	
		કલાક.	મિનિટ.
ચોખા ... ..	રાંધેલા ... ..	૧	૦
સાબુ ચોખા ... ..	રાંધેલા ... ..	૧	૪૫
તાજાં ઇંડાં ... ..	કાચાં ... ..	૨	૦
” ” ... ..	સાંસતાં રાંધેલાં ... ..	૩	૦
” ” ... ..	પાકાં રાંધેલાં ... ..	૩	૩૦
દૂધ ... ..	ઉકાળેલું ... ..	૨	૦
” ... ..	કાચું ... ..	૨	૧૫
ખટાટા ... ..	સેકેલા ... ..	૨	૩૦
” ... ..	રાંધેલા ... ..	૩	૩૦
તાજું ગોમાંસ ... ..	સેકેલું (રાસ્ટ) ... ..	૩	૦
” ગોમાંસ ... ..	તળેલું ... ..	૪	૦
ખાંડ ગોમાંસ ... ..	રાંધેલું ... ..	૪	૧૫
તાજું માંસ (ધેલાનું)	રાંધેલું ... ..	૩	૦
ગાજર ... ..	રાંધેલાં ... ..	૩	૧૫
મકાઈની રોટલી ... ..	સેકેલી ... ..	૩	૧૫
ઘઉંની રોટલી ... ..	સેકેલી ... ..	૩	૩૦
માખણ ... ..	તાવેલું ... ..	૩	૩૦
સાલગમ ... ..	રાંધેલો ... ..	૩	૩૦
મરચા ... ..	રાંધેલા ... ..	૪	૦
બતક ... ..	સેકેલું ... ..	૪	૦
રાની બતક ... ..	સેકેલું ... ..	૪	૩૦
કોખી ... ..	રાંધેલી ... ..	૪	૩૦
ગાયની જાડી ચરખી ...	રાંધેલી ... ..	૫	૩૦

પાચન થવાનો વખત લાગેછે. કેટલાક પ્રકારનો ખોરાક હલકો, ઝીટલો પાચન થવાને સુલભ હોયછે, માટે તે પાચન થવાને ઘોડા વખત લાગેછે, પણ કેટલાક પ્રકારનો જડ, ઝીટલો પચવાને કઠીણ હોયછે, માટે તેનો પરિપાક થવાને ઘણો વખત લાગેછે. ખાવાને યોગ્ય ઝિયા નાના પ્રકારના પદાર્થોનો અનેક વખત પ્રયોગ કરીને જોયું, તે પરથી કેયા પદાર્થને પાચન થવાને કેટલી વાર લાગેછે તે જાણાઈ આવ્યું છે. તેઓમાંથી કેટલાકની તપશીલ પાછળના કોષ્ટકમાં દેખાડેલી છે.

લોકોને ઘણું કરીને ઝિમ જાણાયછે કે, હલકો ખોરાક હિતકારક, અને ભારે ખોરાક બાધ કરનારો હોયછે; પણ તેમ નથી. જે ખોરાક જલદી પાચન થાયછે તે રોજ રારીરતી પ્રકૃતિને અધિક હિતકારક હોયછે ઝિમ નહિ. જે પ્રમાણે સ્નાયુઓને મહેનતના અને વ્યાયામના યોગે કરીને શક્તિ આવેછે, તે પ્રમાણે પચનદ્રિયને પણ યથાસ્થિત કામ હોવાથી શક્તિ આવેછે. પચનદ્રિયશક્તિને હોય તેથી વધારે શ્રમ પડવાથી જેવી ધુળ થાયછે તેવી કમી શ્રમ પડવાથી પણ થાયછે; માટે જો આપણે રોજ રોજ હલકોજ ખોરાક ખાતા જેઓ તો ઝિમ ધંદ્રિયો દુર્બળ થઈજાયછે. માટે પોતાની પ્રકૃતિ અને પચનદ્રિયને જોવા ન જેટલો ખોરાક જોઈએ તેવા અને તેટલોજ લેવા, તે સાહે છે.

૨૦. ખોરાકમાં પૌષ્ટિકાંશ.— જૂદા જૂદા પ્રકારના ખોરાકમાં પૌષ્ટિક અંશનું જૂદું જૂદું માન છે. સ્ત્રીના દૂધમાં પૌષ્ટિકાંશ ૧૦૦ છે ઝિમ સમજીએ તો ખીજા ખાવાના પદાર્થોમાં કેટલો પૌષ્ટિકાંશ છે, તે આગળના કોષ્ટકમાં દેખાડેલું છે.

પદાર્થોનાં નામ. પૌષ્ટિકાંશ.	પદાર્થોનાં નામ. પૌષ્ટિકાંશ.
ચોખ્ખા... .. ૮૧	ઘંડાનો સંકેત માવો ... ૮૪૫
બટાટા... .. ૮૪	ખખુતર કાચું ... ૭૫૬
સલગમ ... .. ૧૦૬	” રાંધેલું ... ૮૨૭
મકાઈ... .. ૧૦૦-૧૨૫	ઘેટાંનું માંસ, કાચું... ૭૭૩
મઉ ... .. ૧૧૯-૧૪૪	” ” રાંધેલું ... ૮૫૨
ગાજર ... .. ૧૫૦	વાછરડાનું માંસ, કાચું ... ૮૭૩
વટાણા ... .. ૨૩૯	” ” રાંધેલું ... ૯૧૧
વાલ વગેરેની શિંગો ... ૩૨૦	ગાય બળદનું માંસ, કાચું ... ૮૮૦
ગાયનું દુધ ... .. ૨૩૭	” ” ” રાંધેલું ... ૯૪૨
ઘંડાનો ખીજો માવો ... ૩૦૫	

ઉપલાં બન્ને કોષ્ટકો ઉપરથી માલમ પડી આવશે કે, જે ચોખ્ખા પચવામાં હલકા છે, તે પછુ તેમાં પૌષ્ટિકાંશ સઘળા કરતાં ઓછા છે. માટે જે લોક કુકત ચોખ્ખા ખાયછે તેમને શરીરના પોષણુ પુરતું હોવાને માટે ઓછા તો બાત ખાવો પડેછે કે, તેણે કરીને લેના કોઠો ધણો મોટો થાયછે. પ્રાણીજ ઓરાકની વાત તેવી નથી; તેમાં પૌષ્ટિકાંશ વનસ્પતિજ ઓરાકમાંના કરતાં ધણો વધારે હોયછે.

### ઉપયોગી શ્રવણ.

૨૮. ઉતાવળથી ખાવું.—ઉપરના વિચારથી જાણાઈ આવે છે કે, ઓરાક સારો ખારીક ચવાય તોજ તેનું પાચન સારું થાયછે, નહિ તો નહિ. પણ જલદી જલદી ખાવાથી શરીરની પ્રકૃતિને વિકાર થયા વગર રહેનાર નહિ.

૨૯. ખાધા પછી ભારે શ્રમ.—અન્નના પાચનની ક્રિયા ચાલુ થાયછે તે વખતે તે પુરેપુરી થવા માટે તે સંબંધીની સઘળી ઈંદ્રિયોની

મ. ૪. માણીઓનો ખોરાક અને તેનું પાચન. ૧૦૯

શક્તિ, તે કામ લાગવી જોઈએ. એ માટે જાન્ય થયું કે લાગ-જાન શારીરિક કે માનસિક શ્રમ ધણો કરવાથી પચનક્રિયાને અટકાવ થાય છે, તેમજ જમવાનું ચતાંજ સ્નાન કરવાથી પણ ઈજ થવાનો ભય છે.

૩૦. વિશ્રામ.—જેમ શરીરના સ્નાયુને વિશ્રામ જોઈએ, તેમજ પચનદ્રિયને પણ વિશ્રામ પામવાની જરૂરિયાત છે, માટે નિયમિત વખતે જમ્યા કરવું. ઘણી વખત જમવું સાઈ નથી. સાધારણ રીતે જોતાં ત્રાઠ માણસે દિવસમાં ત્રણ વાર જમવું તે ખસ છે. નાનાં બાળકને અધિકવાર દૂધ વગેરે મળવાની જરૂર છે, તોએ તેને પણ થઈ શકે તેટલી જતાવળથી પૂર્વે કહેલા નિયમમાં લાવે તો તેની પ્રકૃતિ ઘણી હિતકારક થશે.

૩૧. અકરાંતિયાપણાએ આવું.—માણસની હૃમ્મર, પ્રકૃતિની સ્થિતિ, હવાનું પ્રમાણ, અને શ્રમ તથા ન્યાયામ, એમનાં જોવાય છે તેવા તેનો ખોરાક હોય છે. આપણે કેટલા ખોરાક ખાવો જોઈએ તે ઘણું કરીને જુખ ઉપરથી સમજાય છે, તો આપણે જુખ કેટલી લાગી છે તે ધ્યાનમાં આણીને તે શાંત થયા પૂરતુંજ ખાવું, વધારે કદિ ખાવું નહિ. અકરાંતિયાપણાએ ઘણું ખાવાનો ભાવ હોવાથી તેને જુખ એવું સમજવું નહિ, માત્ર એ વિષે સંભાળ રાખવી જોઈએ.

૩૨. બાળકોને નિયમિત ખાવાનું આપવું.—બાળકોનો અને છોકરાંઓનો ખોરાક નિયમિત હોવો જોઈએ, એટલે કે વિશુષ સંભાળ રાખવી જોઈએ. વધારે ખવાડવાથી છોકરાંની પ્રકૃતિને ઘણો વિકાર થાય છે અને તેઓ કોઈ કોઈ વાર આખર સુધી સારાં થતાં નથી. ફક્ત આ કારણને લીધેજ હજારો બાળકો અને છોકરાં મરે છે.

વળી હજારો છોકરાંને તેથી કરીને એવી તો ઇજા થાયછે કે, તેઓને ધણાં વર્ષ સુધી દુઃખ અને પીડા ભોગવ્યા વગર તેઓ પહેલાંનાં જ્યાં નિરાળી અને શક્તિમાન થતાં નથી. માટે માખાપ આ વાત વિષે જોત્રી કાળજી રાખશે તેટલી ઘોડીજ છે.

૩૩- ઉત્તેજક પદાર્થ સેવવો.—મધ, તંપાકુ, બાજો મસાલાદાર ખોરાક ઇત્યાદિ ઉત્તેજક પદાર્થ નિરંતર સેવવાથી પચ્ચન્દ્રિયની શક્તિ નહીં તેનાથી સદૃઢ પદાર્થોથી ઉત્તેજિત થયા વગર પોતાનું કાંઈ યોગ્ય રીતે કરાવું નથી. હિંદુસ્થાનના લોક મનમાનવું તીષ્ઠું ખાય-છે, માટેજ તેઓમાં મૂળવ્યાધિ કે હરસ અને એવાંજ બીજાં દુઃખ-કારક રોગ ચાલેછે, એમાં કાંઈ સંશય નથી.

૩૪. પીવાનું પાણી નિર્મળ જોઈએ.—પીવાનું પાણી જોઈએ નિર્મળ હશે તેટલું સારું ; નહિ તો તેથી રોગચાળાનો સંભવ છે. કેટલેક કેસોએ અમારા જીવામાં એવું આનું છે કે, આખાં ગામમાં એકજ વાવ હોયછે, તેમાં ઘણી પેઢીથી લોક નહાતા આવ્યા, એટલુંજ નહિ, પાણી ગંધાતાં લગડાં પાણી ધોતાં આવ્યાં, અને એ વાવનાં પાણી સઘળા લોક પીએછે, માટે અતિશે દુઃખ અને પીડા પમાડનારો જોવાનો રોગ તે તેઓમાં અતિશે ચાલુ રહેછે.



## પ્રકરણ પાંચમું.

### રક્તાભિસરણ અને શ્વાસોચ્છવાસ.

૧. રક્ત ભિસરણ અને શ્વાસોચ્છવાસનો સંબંધ.—૨. રક્તાભિસરણના ઉદ્દેશ.—૩. રક્તાભિસરણનો ફેલાવ.—૪. રક્તાભિસરણની નિરંતર ક્રિયા.—૫. રક્તમાં પ્રોથાંશ.—૬. રક્તકણ.—૭. રક્તગું બમણું.—૮. માનવદેહમાં કેટલું રક્ત હોયછે.—૯. રક્તાભિસરણ અને શ્વાસોચ્છવાસની ઇંદ્રિયો.—૧૦. હૃદય.—૧૧. હૃદયનાં પોલાણ.—૧૨. હૃદયના સ્નાયુની શક્તિ.—૧૩. શ્વાસોચ્છવાસનો ઉદ્દેશ.—૧૪. ફેફસાં.—૧૫. માણસને કેટલી હવા જોઈએ.—૧૬. શ્વાસોચ્છવાસની ગતિમાં ફેરફાર.—૧૭. શરીરમાંની ઉષ્ણતા.—૧૮. રક્તાભિસરણની ક્રિયા.—૧૯. અંગે લાગણું.—૨૦. રક્તાભિસરણનો વેગ.—૨૧. સસ્તન પ્રાણીઓમાં ફેર.—૨૨. પક્ષીઓમાં શ્વાસોચ્છવાસ.—૨૩. શીતશીલિત પ્રાણી.—૨૪. માછલાંનો શ્વાસોચ્છવાસ.—૨૫. છવડાંનો શ્વાસોચ્છવાસ.—૨૬.—૩૧. ઉપયોગી સૂચના.

૧. રક્તાભિસરણ અને શ્વાસોચ્છવાસનો સંબંધ.—રક્તાભિસરણની ઇંદ્રિયો અને શ્વાસોચ્છવાસની ઇંદ્રિયોનો પરસ્પર અપેક્ષાનો નિકટ સંબંધ છે કે, તેઓનો એક વખતેજ વિચાર કરવાથી તેમની ક્રિયા બરાબર ધ્યાનમાં આવેછે. એ ઉભય પ્રકારની ઇંદ્રિયો એક બીજી વગર માત્ર લંગડીજ છે અને તેમની ક્રિયા પણ એક બીજી પર આધાર રાખેછે.

૨. રક્તાભિસરણના ઉદ્દેશ.—જે ધોરણે આપણે આઈએમ્ ક્ષિયે તે શરીરનું પોષણ કરવાને માટે કેવી રીતે સિદ્ધ થાયછે, એ પાછલા પ્રકરણમાં કહ્યું છે; હવે એ પોષક દ્રવ્ય શરીરના જે જે ભાગને પ્રાપ્ત થવું જોઈએ તેઓને કેવી રીતે પોહોંચવું થાયછે એનો વિચાર કરવાનો છે.



રક્તાભિસરણનો એક મુખ્ય ઉદ્દેશ એ છે કે, ખોરાકનો પૌષ્ટિકાંશ આપ્યા શરીરમાં ફેરવીને જે જે ભાગો ક્ષીણ થયા હોયછે તેમની પુરતી કરીને દુરસ્ત કરે. રક્તાભિસરણનો બીજો ઉદ્દેશ એવા છે કે, શરીરના મુખ્ય દ્રવ્યના જે પરમાણુઓ નિરૂપયોગી થયા હોયછે તેઓને એકઠા કરીને કહાડીનાંખે. પાછળ એ, કહેલુંજ છે કે, સ્નાયુના પ્રત્યેક ચલનથી તેઓના તંત્રઓના કેટલાક પરમાણુ ખરી પડેછે અને સ્નાયુનું ચલન જેટલા બેરથી થાય તેટલા તેમના પરમાણુ જાસ્તી ખરેછે. એ નિરૂપયોગી પરમાણુ કહાડી ન નંખાય તો તેઓ પુષ્કળ એકઠા થઈને સ્નાયુનો વ્યાપાર બંધ થશે, અને જીવનો પણ નાશ થશે. પણ રક્ત શરીરમાં ફરતાં ફરતાં તેના બોહોળા પ્રસારથી એ નાશકારક પરમાણુ તણાઈને એવે ઠંકાણે જાયછે કે, ત્યાંથી તેઓ બહાર કહાડી નંખાયછે. રક્તાભિસરણ અને આસોચ્છવાસનો વળી એવા ઉદ્દેશ છે કે, પ્રાણીના શરીરમાં ગરમી ઉત્પન્ન કરે અને આપ્યા શરીરમાં ગરમીનું માપ સમાન રાખે.

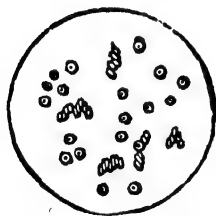
૩. રક્તાભિસરણનો ફેલાવ.—એ સઘળા ઉદ્દેશ પુરા થવા માટે એવી કંઈ વ્યવસ્થા થવી જોઈએ કે, શરીરનો કોઈ પણ અવયવ કેટલોએ દૂર, ગૂનો, કે હલકો હોય, તો તે સઘળાને આ વ્યવસ્થાના યોગથી પૂર્વે કહેલા લાભ પ્રાપ્ત થાય. એ વ્યવસ્થા પ્રત્યેક સ્નાયુના તેમજ પ્રત્યેક હાડકાના પણ પ્રત્યેક તંત્રનેજ તો થું, પણ પ્રત્યેક કૂર્ચાને, પ્રત્યેક ત્વચાને અને પ્રત્યેક ઈંદ્રિયને લાગુ પડવાની જરૂરિયાત છે. રક્તાભિસરણની વ્યવસ્થાએ કરીને ઉપર કહેલા ઉદ્દેશ એવા ચત્કારિક રીતે પૂરા થાયછે કે, શરીરના કોઈ પણ ભાગને અતીસં બારીક સેવથી ટોચે તો તેના યોગથી કોઈ સૂક્ષ્મ રક્તવાહિની દુઃખ પામીને લાગલુંજ રક્ત નીકળેછે.

૪. રક્તાભિસરણની નિરંતર ક્રિયા.— શરીરમાં રક્તનું અભિસરણ નિરંતર ચાલુજ રહે એ પ્રાણરક્ષણને અર્થે તદન જરૂરનું છે. તે એટલું બધું કે, એક ક્ષણભર રક્તનું ફરવું બંધ થાય તો તેજ વખત પ્રાણ નીકળી જશે. એવું જાણાયલું છે કે, રક્તાભિસરણ પ્રત્યેક પ્રાણીમાં છે એટલુંજ નહિ, પણ પ્રત્યેક વનસ્પતિમાં પણ છે. વનસ્પતિમાં જે પ્રવાહી પદાર્થ છે તેને રસ કહેછે, પણ જનાવરમાં રક્તથી જે કાર્ય થાયછે તેજ તે રસથી વનસ્પતિમાં પણ થાયછે.

૫. રક્તમાં દ્રવ્યોંશ.—રક્ત એ એક ઘણાં દ્રવ્યથી ઉત્પન્ન થયેલો પ્રવાહી પદાર્થ છે, અને તે પાણી કરતાં થોડો ભારે છે. કરોડ-વાળા પ્રાણીનું રક્ત લાલ રંગનું હોયછે. પૃથ્વ્વરણથી પરીક્ષા કરીને જોતાં એવું જાણાઈ આવેલું છે કે, જે દ્રવ્યોંનો આ આપણો દેહ થયેલો છે, તેવાં નિદાન પચીસ જૂદાં જૂદાં દ્રવ્યોંનું રક્ત થયેલું છે. તેમાં પાણી સઘન કરતાં વધારે, એટલે ૧,૦૦૦ અંશમાં ૭૯૫ અંશ જેટલું હોયછે; અને બીજાં મુખ્ય દ્રવ્યોંની સાથે તેનું પ્રમાણ સર્વદા ઘણું કરીને એવુંજ હોયછે. જે કોઈ કારણથી એ પ્રમાણ એાધું થયું તો લાગલીજ તરસ લાગેછે, અને પાણી પીધું કે તે ન્યૂનતા દૂર થાયછે. જે કે રક્તમાં સદરહુ પ્રમાણ કરતાં પાણીનો ભાગ વધારે થયો તો તે ધામને રૂપે અથવા યુત્રને રૂપે નીકળી જાયછે. રક્તના બાકીના ૨૦૫ અંશ બીજા નાના પ્રકારના પ્રાણીજ અને અનિજ દ્રવ્યોંના થયેલાં હોયછે. તેમાં ત્રણ દ્રવ્યોં મુખ્ય હોયછે, તેઓને અંગ્રેજી ભાષામાં ગ્લાયુલિન, આલ્બ્યુમિન, અને ફેબ્રિન કરીને કહે-છે. ઘણું કરીને શુદ્ધ આલ્બ્યુમિન ઈંડાની સફેતીમાંથી મળેછે, અને ગ્લાયુલિન તેથી થોડું જૂદું હોયછે. ફેબ્રિન એ ઘણુંજ થોડું એટલે હજાર અંશમાં બે કે ત્રણ અંશજ હોયછે. જે કે, તત્વો

ચ્છિદલાં થોડાં હોયછે, તો પણ તે ચ્છિદલાં તો અગત્યનાં છે. કે, તે બિ કંઈ યુક્તિએ કહાડી નંખાય તો, રક્તનો રંગ જોવા છે તેવાજ રહેશે, પણ તેમાં કેટલોક પ્રાણરક્તક ગુણ નહિ સરખો થશે અને માણસનો કે બીજા કોઈ પણ પ્રાણીનો જીવ તાપડતોજ જશે. એવી હલકી સરખી જણાતી વાતપર પ્રાણીનો જીવ ચ્છિદલો બધો આધાર રાખતાં, રક્તનાં સઘળાં મુખ્ય તત્વો યથાપ્રમાણ રહેવાથી તે પ્રાણી ધણાં વર્ષ જીવેછે, એમાં જે ઈશ્વરી શ્રવણી અપ્રતિમ યોજના જણાઈ આવેછે, તેનું જોઈલું આશ્ચર્ય માનિયે તેટલું થોડુંજ.

૬. રક્તકણ. — કરોડવાળા પ્રાણીનું તાજું રક્ત શ્વેતમર્શક યંત્રમાંથી જોઈએ તો તેના બે ભાગ હોયછે, ચ્છિદલે પાણી જેવો રંગ વગરનો પ્રવાહી પદાર્થ, અને તેમાં લાલ રંગના અસંખ્ય ગોળ કણ વહેતા જાયછે, એનું જણાઈ આવેછે. આ કણોની આકૃતિ અને મહત્વ ધણું કરીને એક જાતના પ્રાણીમાં સરખાં હોયછે; પણ જૂદી જૂદી જાતના પ્રાણીઓના રક્તકણ જૂદા જૂદા પ્રકારના હોયછે.



આ. ૮૯. માણસના  
રક્તકણ.

(શ્વેતમર્શક યંત્રથી મેરા  
કરી દેખાડેલા છે.)

કણ એક હારે મૂકિયે

માણસના અને બીજા ધણાક સસ્તન પ્રાણીના રક્તના કણ ચકતી કે નાણા જેવા ચપટા છતાં વચમાં થોડા હંડા હોયછે. પક્ષી, પેટે ચાલનારા જીવ, અને માછલાના રક્તના કણ માણસના કરતાં મોટા છતાં ઘીર્ષ વર્તુલાકાર, ચ્છિદલે અંડાકૃતિ હોયછે, અને મધ્ય ભાગે હંડા ન છતાં બન્ને બાજુએ ઉપર ફૂલી આવેલા હોયછે. માણસના રક્તકણનો વ્યાસ સુમારે  $\frac{1}{7500}$  ઈંચ હોયછે, ચ્છિદલે ૩,૨૦૦ તો તેની લંબાઈ માત્ર એક ઈંચ થશે. તેની

જાડાઈ તેની પોળાઈના એક ચતુર્દાંશ જેટલી છે, એટલે જો તેઓ એકપર એક મુકિયે તો એકઠું થઈ જાય તથા માટે નિદાન ૧૪,૦૦૦ કણ લાગે. એવી ગણતરી કરી છે કે, રક્તના એક ધન ઈંચમાં ૮,૩૦,૦૦,૦૦૦ રક્તકણ છે, અને સઘળા શરીરમાં આ સંખ્યાના નિદાન પાંચશે પટ હશે. ખીજા પ્રાણીના રક્તના કણ કેટલા પોળા હોયછે એટલે એક ઈંચ લાંબી ઓળીમાં તેઓ કેટલા માથે તે આગળના કોષ્ટક ઉપરથી સમજાશે.

૩૬૩૧ ... .. ૧૧૦૮	કતરો ... .. ૩૫૪૨
૪૨૩૧ ... .. ૧૫૫૫	બજા ... .. ૪૨૬૭
૬૧૩૧ ... .. ૧૮૬૧	મિંદ ... .. ૪૩૨૨
૮૨૩૧ ... .. ૨૧૦૨	ઘાડો ... .. ૪૬૦૦
૯૫૧ ... .. ૨૪૪૫	ઘેટો ... .. ૫૩૦૦
૧૨૯ ... .. ૩૦૮૮	બકરો ... .. ૬૩૬૬

એ રક્તકણના મહત્વનું કે વ્યાસનું મધ્યમ માન છે એવું સમજવું, કારણ કે, એકજ પ્રાણીના પણ સઘળા રક્તકણ તેવડાજ હોયછે એમ નહિ ; કેટલાક નાના ને કેટલાક મોટા હોયછે. માટે વચ્ચાદિ ઉપર ઘણા દિવસના રક્તના ડાઘ હોય તો તે ઉપરથી તે માણસના કે પક્ષીના કે પેટ ધસડીને ચાલનાર જીવના રક્તના છે, એ જો સહેજ કહી શકાય, તો પણ તે પ્રમાણે માણસના રક્તનો અને કેટલીક જાતના સસ્તન પ્રાણીઓના રક્તનો મિદ નિઃસંરાગપણે કહી શકાશે નહિ.

૭. રક્તનું જામવું.— જો રક્ત એકાદ વાસાણમાં કેટલાક વખત ઉઘાડું રહ્યું તો તે જમી જઈને એકગમ પાણી ને એકગમ ઘટ્ટ ગોળા થાયછે. એમ થવાનું કારણ એ કે, રક્તમાં ફેબ્રિન નામ જે તત્વ છે તે જમીજઈને તારા તારા થઈ જાયછે અને તે નાના પ્રકારે

આડા ટેડા પડી ને તેની ગુંથાગુંથ થઈને જાળાં બંધાયછે અને તેમાં રક્તના કણ ગુંથવાઈ રહેછે. એને રક્તગુંથ જામવું કહેછે. એવી રીતે થાય એ શુદ્ધ રક્તનો આવશ્યક ગુણજ છે. જો આ ગુણ ન હોતો તો રક્ત શરીરમાં ફરી રાકતજ નહિ.

આ ગુણથી બીજો એક ફાયદો થાયછે, તે એવા કે, અકસ્માત દુઃખની પ્રાપ્તિ થવાથી અતિરાય રક્ત વહેતું નથી. ઘણેક પ્રસંગે જામના રક્તગુંથ વહેતું સ્વેચ્છાથી બંધ થશે, કારણ કે, દરીગયલા રક્તથી રક્તવાહિનીનાં મીડા બંધ થાયછે. પણ રક્તમાં જો આ ગુણ ન હોય તો માણસનું રક્ત વહી જઈને શેવટે તે યાત્રીને મરણ પામશે.

૮. માનવ દેહમાં કેટલું રક્ત હોયછે.— માણસના દેહમાં કેટલું રક્ત હોયછે એનો શોધ કરવાને માટે ઘણાએ અજમાવી જોયું, પણ તે ઉપરથી કંઈ ખરો નિર્ણય કરાયો નહિ. એ વિષે ભણા મત-ભેદ છે. કોઈ કહેછે કે, મધ્યમ કદના માણસના શરીરમાં ૩૦-૩૫ રતલ, અને કોઈ કહેછે ૨૦ રતલ રક્ત હોયછે. કોઈમાં કમી ને કોઈમાં જલ્દી તો હશેજ, તો પણ સાધારણપણે માણસના શરીરમાં ૧૮ થી તે ૨૫ રતલ સુધી; એટલે દેહના એકંદર વજનનું  $\frac{૧}{૬}$  કે  $\frac{૧}{૫}$  રક્ત હોયછે, એમ કહેવાને વિશેષ ચિંતા નથી.

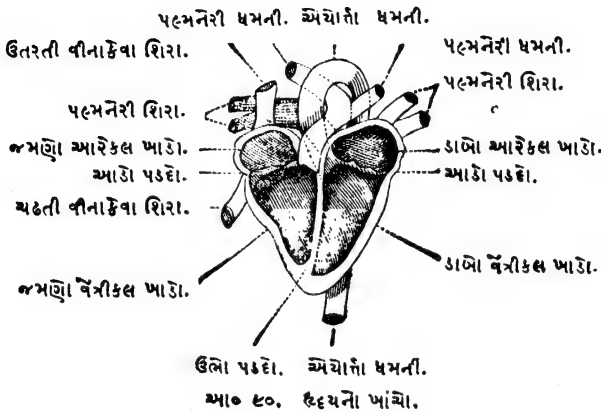
૯. રક્તાભિસરણ અને શ્વાસોચ્છવાસની દંદ્રિયો.— રક્તાભિસરણ અને શ્વાસોચ્છવાસની મુખ્ય દંદ્રિયો કહિયે તો હૃદય, ધમની, કેશાકારવાહિની, શિરા અને ફેફસાં, એમના છે. આ દંદ્રિયોની વ્યવસ્થા એવી રીતે કાઢી છે કે, શરીરમાં તેનું એક વેજન કે બે વેજન થયાં છે; કારણ કે, તેના કામના સંબંધે જોઈએ, તો તેમને ઘ્રજ

કે છેડે નથી ; માટેજ તેમને અભિસરણ દંદ્રિયો કે ફેરાની દંદ્રિયો, એવું કહ્યું છે. હૃદય અને ફેરમાં અને તેમની આશુઆશુની ધમની અને શિરા એએ પડના ઉપલા ભાગની અંદર પિંજર નામનું જે પોલાણ છે તેમાં છે. એ પોલાણ પેટના પોલાણથી એક વર્તુલાકાર, મરડાતા અને કમાનદાર પડાથી જુદું કીધું છે. તે પડદાને ફેયપ્રામ, એટલે વિભાજક પડદા કહેછે. આ પડદા પાછળ પીઠની કરીડને, આગળ ઉશ્ચિયને, અને બન્ને બાજુએ નીચલી પાંસળીની કૂચ્યાને આવેલા છે.

ક. હૃદય.—હૃદય, કે રક્તાશય, એ ગોપુચ્છાકાર, પોલું અને સ્નાયુમય છે. તે પાંજરાના નીચલા ભાગમાં છે, અને તેના પુછ્તીદાર ભાગ, એટલે નીચલો ભાગ, વિભાજક પડદાભણી નમેલો છે. તે તે પડદાને જોડેલો નથી, પણ જે મોટી જડી રક્તવાહિનીએ હૃદયના ઉપલા અપેરા ભાગમાંથી નીકળેછે તેએને કોઈ ભાગે લટકેછે. જે પોલમાં હૃદય છે તેની અંદરના અંગને મૌ અંતરત્વચાનું અસ્તર છે ; તે એવી રીતે બેસાડેલું છે કે, હૃદયનાં સઘળાં બાહ્ય અંગેને પરબીડિયા પ્રમાણે તેનું આચ્છાદન થયું છે. આ આચ્છાદનને હૃદકોશ કહેછે. હૃદયનું કામ ચાલતાં હૃદકોશનું ધર્ષણ થાય નહિ માટે એક પ્રકારના રસથી તે હંમેશા ભીંજેલું રહેછે.

ખ. હૃદયનાં પોલાણ.—હૃદયની અંદરના પોલાણના ચાર વિભાગ કીધા છે. એક જખરા ઉંચા પડાથી તેના બે ભાગ થયા છે, તેએમાંના એકને જમાણું અને બીજાને ડાખું અંગ કહેછે, અને આ પ્રત્યેક અંગના એક આડા પડાથી બે વિભાગ થયા છે, તેએમાંના નીચલાને વૈત્રીકલ ખાડો, ને ઉપલાને આરૈકલ ખાડો કહેછે.

ઉપલા ને નીચલા ખાડાના જમણા ને ડાબા અંધા બિદ્ ક્રીધા છે. પ્ર ત્યેક અંગના ઉપલા અને નીચલા ખાડાની મધ્યેના આડાં

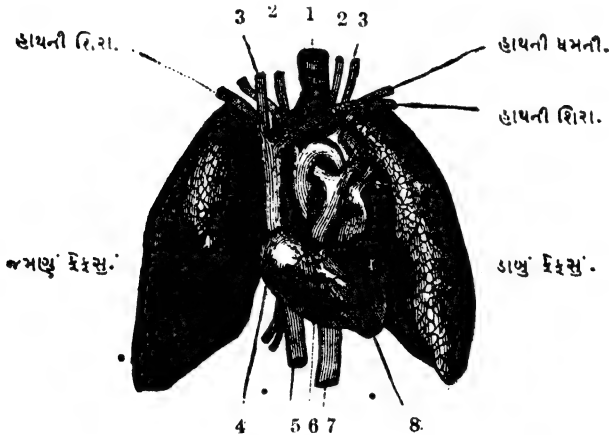


પડદાને અંધ છિદ્ર છે તેનું ઢાંકણ અંધી રીતનું છે કે, તેમાંથી ઉપલા ખાડાનું રક્ત નીચલા ખાડામાં જાયછે, પણ ત્યાંથી ફરી ઉપલા ખાડામાં આવી શકતું નથી.

ગ. હૃદયના સ્નાયુની શક્તિ.—હૃદય અંધ સ્નાયુના ચોમર અંધ ખીજ પર આડા અવળા પડેલા તંતુઓનું ક્રીધલું છે. અંધ તંતુ ઘણા ઉત્તેજનીય છે, માટે તેઓ ઘણા જોરથી ટુંકા થઈ શકેછે. તેઓ હૃદયનાં લાંબા ટુંકા થાયછે, માટે તેમની પ્રેરણાથી રક્ત શારીર-મંદ ફરતું રહેછે. રક્તાભિસરણની વ્યવસ્થામાં હૃદય અંધ મુખ્ય યંત્ર છે. તેમાં મોટી ચેતનાશક્તિ રાખેલી છે, અને જો કે હૃદયનાર તેની ક્રિયા સર્વ ખીજ ઈંદ્રિયો કરતાં નિરંતર ચાલુ રહેછે, તે પછી મરણ સમયે સઘળી ઈંદ્રિયો કરતાં તે પોતાની ચેતનાશક્તિ છેલ્લી જ ધકકીદેછે.

પ્રાણીનો જીવ ગયા પછી પણ કેઈ કેઈ વાર તેના હૃદયના સ્નાયુનું લાંબું ટુંકું થવું કેટલોક વખત સુધી ચાલુ રહેછે. એવું જાણાર્થ આભયું છે કે, એક વખત એક કુતરો મરીગયા પછી તેના રક્તાશયના સ્નાયુ ૨૪ કલાક સુધી લાંબા ટુંકા થતા ગયા.

દા. હૃદયની ક્રિયા. — હૃદયના ઉપલા ખાડા ન્યારે ફૂલેછે ત્યારે શિરામાંથી આવેલું રક્ત તેમાં આવેછે. પછી તે ખાડા એકાએક સંકોચાઈને નાના થાયછે, તેણે કરીને તેમાંનું રક્ત તેના આડા પડદાના છિદ્રની વાટે નીચલા ખાડામાં જાયછે અને પછી તે છિદ્રનાં ઢાંકણ ખંધ થાયછે, તેને કાંધે રક્તને ઉપલા ખાડામાં ફરી આવવાને

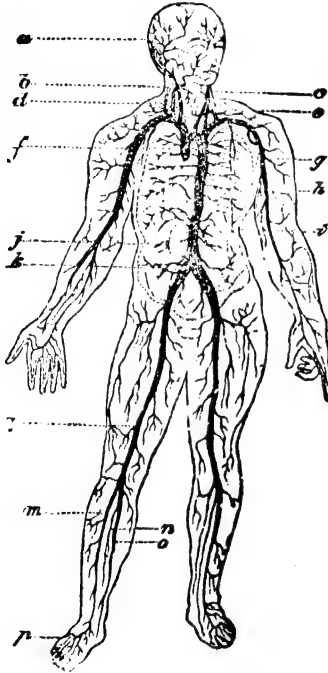


આક ૯૧. હૃદય, ફેફસાં, અને મુખ્ય રક્તવાહિનીઓ.

માર્ગ રહેતો નથી. પછી નીચલા ખાડા આકુંચિત થાયછે ત્યારે તેના બેરથી તેમાંનું રક્ત ધમનીમાં જાયછે. જમણીગમના નીચલા



ખાડામાંનું રક્ત ફેરસાં બહારી જાયછે, અને ડાબી ગંભનામાંનું રક્ત શરીરના સઘળા ભાગોમાં જાયછે. આપરથી જાણાયછે કે, રક્તાશ-



આં. હર. ધમનીની વ્યવસ્થા.

અ. લેપરલ (માથામાંની) ધમની. b. કરો-  
તિદ. c. મણકાની. d, e. સજ કલેવિય-  
ન (જંતુ નીચેની). f. અચોતો. g, h. ખા-  
ડામાંની. i. કોઠાની. j. યુત્તરિંડમાંની.  
k. પેટમાંની. l. જાંઘમાંની. m, n, o,  
p. પગમાંની ધમની.

યમાં રક્તનો અંકસરખો પ્રવાહ ધમનીમાં જાયછે, અને નહિ પાણી જેવો પ્રમાણે અંક પછી, અંક આઠો આવેછે. અંકીજ વા-  
ત છે, એ મણગટપર અંગુઠા-  
બાજીની બાજુએ આંગળાં મૂકીએ  
તો સહજ ધ્યાનમાં આવશે. ત્યાં  
જે ઉડેછે તે, એ આઠો અંક  
પછી અંક ચાલેછે, અને લીધે  
ઉડેછે અને તેનેજ નાડી કહેછે.  
હૃદયનું વારે વારે આકુંચન થવું  
અને તેણે કરીને નાડીનું ઉડવું  
એ અનેક વાતપર આધાર રાખે-  
છે. પ્રૌઢ વયના નિરાગી માણસ  
મધ્યે અંક મિનીટમાં સરાસરી ૭૫  
વાર નાડી ઉડેછે. નાડીની પરી-  
ક્ષા કરતાં રક્તાભિસરણની સ્થિતિ  
અંકે તેની જલદી ગતિ, નિય-

મિતપાણું, અને શક્તિ એ જાણાઈ  
આવશે. માટે શરીરપ્રકૃતિનું  
માન સમજવાને એ સાઈ સાધન  
છે, માટે વૈદ્ય યોગ શાસ્ત્ર શાસ્ત્ર નાડી

જુઓછે. સ્વેદી ગણના કાઢી છે છે, માણસના સાધારણ અનુભવમાં નિદાન ૩,૦૦,૦૦,૦૦,૦૦૦ વૈષ્યત તેની નાડી ઉડેછે અને પાંચ : લાખ ટન, સ્વેદલે પાંચ કે ટિ પાકા શેર રકત સ્વેદોર્ત્ત ધમની મધ્યેથી હૃદયના યોગે કરીને વહી જાયછે.

૧૦. ધમનીઓ.— જે વાહિનીઓમાંથી રકત શરીરના સઘળા ભાગોભણી વહેછે તેમને ધમનીઓ કહેછે. તે નળી પ્રમાણે ગોળ ને પોલી છતાં વળે તેવી અને ઘણી મજબૂત છે ; કારણ કે તે, સ્મિક-પર સ્મિક, સ્વેદા ત્રણ પડદા લગાડીને કાઢેલી છે. હૃદયના નીચલા ખાડામાંથી નીકળીને તેના અનેક ભાગ, વિભાગ, અને પ્રતિવિભાગના યોગથી અસંખ્ય ફાંટા થઈને તે શરીરના દરેકભાગ ભાગમાં ગઈ છે. જે ધમની નીચલા જમણા ખાડામાંથી નીકળેછે તેને પદ્મનેરી (ફેફસાંની) ધમની કહેછે, કારણ કે તેમાંથી રકત ફેફસાંભણી જાયછે. તે હૃદયની ફેફક ઉપર ચડ્યા પછી તેના બે ફાંટા થયા છે ; તેઓમાંનો સ્મિક જમણા ફેફસાંભણી અને બીજો ડાબા ફેફસાંભણી જાયછે. આગળ તેમનાં ઘણા ફાંટા થઈને તેઓ ફેફસાંના સઘળા પોલાણની ચોમર જળની મારફત વીરાયલા છે. બીજી ધમની હૃદયના નીચલા ડાબા ખાડામાંથી નીકળેછે, તેને સ્વેદોર્ત્ત (રક્તાશયની મોટી ધમની,) કહેછે. તે ડોકના ઘૂળ સુધી ચડીગયા પંર પાછળ જઈ નીચે પાંચ વાળીને કમાનદાર થઈ છે. પછી તે કરોડની સામા થઈ નીચે પેઢા નીચલા ભાગ સુધી ફેરવેછે અને ત્યાં તેના બે ભાગ થઈને બન્ને નીચલી શાખામાં ગયલી છે. જ્યાં સ્વેદોર્ત્ત કમાનદાર થયલી છે ત્યાં તેમાંથી કેટલીસ્મિક મોટી શાખા નીકળીને તે ઊર્ધ્વ શાખા

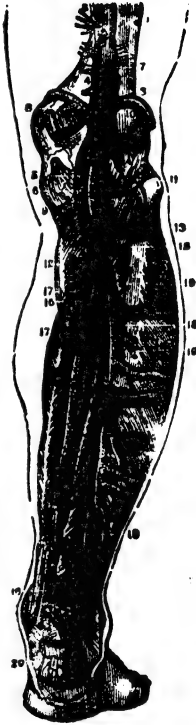
અને ડોકી અંગમાં ગયલી છે, અને તેમાંથી પણ આંતરબાંધી તે



આં ૯૩. ડોકીની અને બાંધની ધમનીઓ.

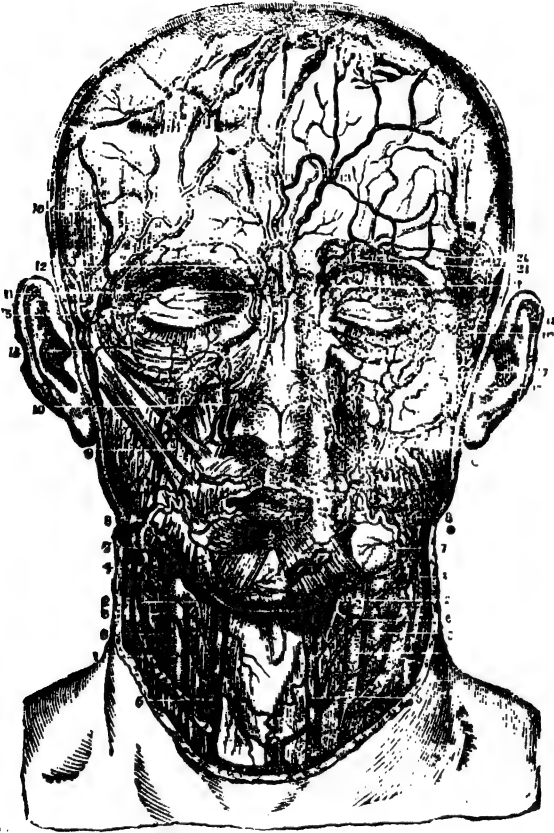
૧. કરોતિદ ધમની. ૨. કરોતિદ ધમનીની અંદરની શાખા. ૩. બાહ્યરની શાખા.
૪. ઉપરની થેરેદ ધમની. ૫. સ્નાયુલણીની શાખા. ૭. સપ્તપથ ગમની ધમની. ૮. જીલની.
૯. મ્હોની. ૧૦. સબ મ્યાકિસલરી પિંડલણીની શાખા. ૧૨. જડબાંપર જતાં મ્હોની ધમનીની મુખ્ય શાખા. ૧૩. આકિસપિટલ ધમની. ૧૪. ડોકીની પછવાડીના સ્નાયુલણીની શાખા. ૧૬. પાછલી આરિક્યુલર ધમની. ૧૭. ટેમ્પરલ ધમનીનું મૂળ.
૨૦. કાનની આગલી ધમની. ૨૧. સબ ક્લેવિયન. ૨૫. ડોકીલણી જનારી આગલી સર્વકલ. ૨૮. ઉપલી સ્ક્યાયુલર ધમની.

અંત સુધી અસંખ્ય નાના નાના અને અતિ સૂક્ષ્મ કાંટા નીકળીને તેને લગતા ભાગોમાં પસરેલા છે. બે કે કંઈ નુકસાન થઈને અંકાદિ મોટી ધમની વૂટે તો ઘણો ભયંકર પરિણામ થાયછે ; અંકાદિ તેમાંથી મોટા બેરથી રક્ત વહીને માણસ શક્તિહીન થાયછે, અને કોઈ કોઈ વાર તો મરેછે. આ ભયંકર પરિણામનું ધણાં અંકાદિ અંશો નિવારણ થવાને માટે ધણી ચમત્કારિક યોજના કીધી છે. તે અંકાદિ કે, શરીરના બહારના ભાગથી ધમની નેટલી જાડી બેસે તેટલી બેસાડેલી છે. હાથ પગની મોટી ધમનીઓ સ્નાયુની નીચે હાડકાંની સાથે બેસાડેલી છે અને કેથે કેથે તો તેમને સારે હાડકાંમાં ઓળાણ કીધેલી છે, કે તેમાં તેઓ છેક નિર્ભય રહેછે.



આં ૯૪. પગની પાછલી બાજુની ધમનીઓ અને ઉંડી હોનારી શિરાઓ.

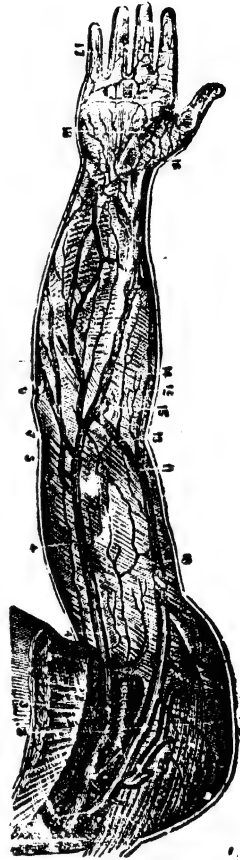
1. ઘૂંટણની પાછલી શિરા. 2. ઘૂંટણની પાછલી ધમની. 3, 4. ઘૂંટણની પાછલી બાજુની શિરા અને ધમનીઓનાં સ્થાન. 5. ઘૂંટણના સાંધાની અંદરની બાજુની શિરા. 6. તેની બહાર ને નીચે ધમની. 8, 9. અંદરની રક્તવાહિનીઓ એટલે ધમની ને શિરાઓ. 10, 11. બહારની રક્તવાહિનીઓ એટલે ધમની ને શિરાઓ. 16. પાછલી તિબિયલ ધમની. 20. એડીની રક્તવાહિનીઓ.



આં ૯૫. મ્હોની ને ગરદનની શિરા ને ધમનીઓ.

જાણી બાજુએ બહારની રક્તવાહિનીઓ દેખાયછે અને ડાબી ગમ માંહે ઉંડી હોનારી દેખાયછે. 1. કરોતિદ ધમની. 2. ઉપલી ચેરેદ ધમનીઓ. 3. માંહેની જગ્યુલર શિરા. 4. બહારની જગ્યુલર શિરા. 5. આગલી જગ્યુલર શિરા. 6. ઉપલી ચેરેદ શિરા. 7. મ્હોની ધમનીઓ. 8. મ્હોની શિરા. 10. મ્હોની શિરાની નાક સાંઘાંધી શાખા. 12. નાક ઉપરની શિરાની કમાન. 13. ફ્રાંતલ (કપાળ) ની શિરા. 14. તેપરલ (કાનપરની) શિરા. 15. તેપરલ ધમની. 16. તેપરલ ધમની અને શિરાઓની આગલી શાખા.

૧૧. કેશાકાર વાહિનીઓ.—જે અતિ સૂક્ષ્મ રક્તવાહિનીઓ શરીરના સઘળા ભાગોમાં જાળ પ્રમાણે પસરેલી છે તેમને કેશાકાર વાહિની કહેછે. તેમનો વ્યાસ રક્તકાણોના વ્યાસ કરતાં થોડો વધારે છે, માટે તે ચક્તીને જે કેશાકાર વાહિનીમાં ફરવાને કાંઈ અડચણ પડતી નથી. જે વાહિનીમાં ધમનીમાંથી રક્ત આવેછે, તે રક્તમાં જે પૌષ્ટિકાંશ હોયછે તે જ્યેષ્ઠ વાહિનીના યોગથી સ્નાયુઓના તંતુઓને પ્રાપ્ત થાયછે, અને વળી જે ખરી પડેલા નિષ્પયોગી પરમાણુ હોયછે તેઓ પણ તેમને દ્વારેજ વહી જઈને શરીરની બહાર પડેછે.



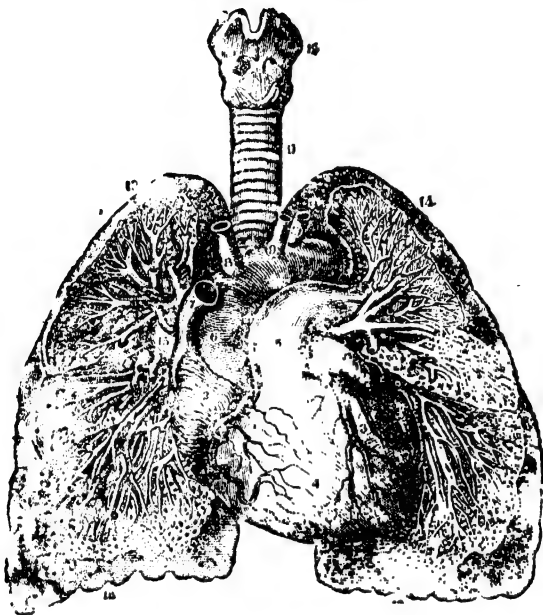
૧૨. શિરા.—કેશાકાર વાહિનીમાંથી જઈને પુઠીકરાણનાં અને કચરૌપુંખે કહાડી નાખવાનાં કામ કીધા પછી રક્ત ખીજ પ્રકારની વાહિનીમાં પ્રવેશ કરેછે. તે વાહિનીને શિરા કહેછે અને તેની મધ્યેથી રક્ત પાછું હૃદયમાં જાયછે. શિરા ધમની કરતાં મોટી છતાં તેની ઘટના

આબંદ, હાયની સામેની બાજુની બહારની શિરા.

1. કાપની ધમની. 2. કાપની શિરા. 3. બાહુની અંદરની શિરા આડિસલરીમાં જાયછે. 4. બાહુની મધ્યેની શિરાઓના ભાગ. 17. હાથનાં આંગળાંની શિરા. 18. હથેલીની શિરા.

પણ ધમનીની ધટના જેવી મજબૂત નથી, માટે રક્ત તેની મધ્યેથી કમી જોરથી અને કમી વેગથી જાણ સ્થિર અને અખંડ રીતે વહેછે. ત્યાં તેનો આરંભ થાયછે ત્યાં તે ધણી બારીક છે, પણ આગળ તે એક બીજીની સાથે મળીને માટમાટી થતી જાયછે, અને છેવટે તે બિા હૃદયના આરેકલ આડાઅમાં મળેછે. શિરામાં એક વિશેષ વાત છે, તે ધ્યાનમાં રાખવા જેવી છે. તે એવી કે, તેમને ઠંડાણે ઠંડાણે એવાં ઠંડાણાં છે કે, તેઓ રક્તને હૃદયભણી વહી જવા દેછે, પણ ઉલટીને પાછું વહેવા દેતાં નથી. તેથી કરીને જો રક્ત શિરામાંથી હૃદય ભણી ચડતાં તેની ગતિને કંઈ કારણથી પ્રતિબંધ થાય, તો તે પાછું ન ઉતરતાં તે પ્રતિબંધ દૂર થાય ત્યાં સુધી સ્તબ્ધ રહેછે.

૧૩. શ્વાસોચ્છવાસનો ઉદ્દેશ.— જ્યારે રક્ત શિરાદ્વારે હૃદયમાં પાછું આવેછે, ત્યારે તે કાળા રંગનું છતાં ઘણું અશુદ્ધ હોયછે. તે શારીરમાં પાછું ફરવાને યોગ્ય નથી, અને તેના જોગથી પ્રાણનું રક્ષણ થઈ શકતું નથી. માટે એ શિરામાંનું કાળું રક્ત શુદ્ધ કરીને પૂર્વસ્થિતિમાં આણવાનો કોઈ ઉપાય હોવા જોઈએ, એ દેખાઈતું છે. રક્તને વાતાવરણની હવાને લગતું આણવાથી એ કાર્ય થાયછે, અને એજ શ્વાસોચ્છવાસનો મુખ્ય ઉદ્દેશ છે. શ્વાસોચ્છવાસથી જે હવા આપણે અંદર ખેંચીલઈએ છિયે તેનાથી જોઈએ તેટલા આક્રિસજન, એટલે પ્રાણરક્ષક વાયુ, મળીને તેના યોગથી રક્તમાંનો વિષમય કાર્બોન વાયુ, અને બીજા અશુદ્ધ અંશ નીકળી જાયછે. એ કારણને માટે જે હવા શ્વાસોચ્છવાસથી બહાર પડેછે તેમાં ઘણો કાર્બોન હોયછે, માટે તે ફરી શ્વાસોચ્છવાસને યોગ્ય નથી.



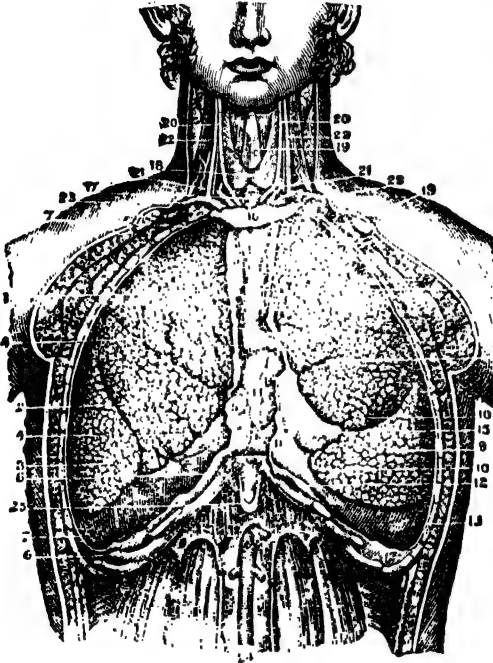
આંક ૮. ફેફસાં, હૃદય ને મુખ્ય રક્તવાહિનીઓ.

૧. હૃદયના ડાબા આરેકલ ખાડાની આણી. ૨. જમણા આરેકલ ખાડો. ૩. ડાબા વેન્ટ્રિકલ ખાડો ને તેની રક્તવાહિનીઓ. ૪. જમણા વેન્ટ્રિકલ ખાડો ને તેની રક્તવાહિનીઓ. ૫. પહમનેરી (ફેફસાં ભરૂંની) ધમની. ૬. અચોત્તા ધમનીની કમાન. ૭. ઉપલી વીનાકેવા શિરા. ૮. ડાબાગમની કરોતિદ ધમની. ૯. ડાબી સપ્કલેવિયન ધમની. ૧૦. શ્વાસનળી. ૧૧. કૃક. ૧૨. જમણા ફેફસાંનો ઉપલો ગઠો. ૧૩. ડાબા ફેફસાંનો ઉપલો ગઠો. ૧૪. જમણી પહમનેરી ધમનીનો મુખ્ય ભાગ. ૧૫. ફેફસાંના નીચલા ગઠો.

૧૪. ફેફસાં — શ્વાસોચ્છવાસની મુખ્ય ઈન્દ્રિય કહિયે તે ફેફસાં છે. ફેફસાંના બે ભાગ છે, તેઓને જમણું ફેફસું ને ડાબું ફેફસું કહેછે. તે પંજરવિવરના ઉપલા ભાગમાં અને બન્ને બાજુએ છે,



અને હૃદય તેઓની મધ્યે છે. ફેફસું અતિશય છિદ્રમય છે. તેને : અસંખ્ય ધરો કે છિદ્રો છે, તેમાં શ્વાસોચ્છવાસની હવા આવીને બરાયછે. એ ધરો એટલાં તો



નાનાં છે કે, તે-  
ઓમાંના પ્રત્યે-  
કનો વ્યાસ એક  
સતાંશ હેંચ ક-  
રતાં વધારે ન-  
થી. તો પણ  
એવું અનુમાન  
કીધું છે કે, ફેફ-  
સાને સઘળાં મ-  
ળીને ૦૬૦ કોટિ  
ધર હોયછે; તે-  
ઓ એક બી-  
જની પડોસમાં  
માંડિયે તો તેનો  
વિસ્તાર ૧૩૨

આ૦ ૯૮. ફેફસાંનાં સ્થાન.

૧. જમણા ફેફસાનો ઉપલો ગઢો. ૨. તેની માંહેનો ગઢો. ૩. તેની નીચેનો ગઢો.
૪. ૪. મઠાના ચીરા. ૫. ડાબા ફેફસાનો ઉપલો ગઢો. ૬. તેની નીચેનો ગઢો. ૭. હૃદયકોશ.
૮. શ્વાસનળી. ૯. કરોતિઢ ધમની. ૧૦. જીરુની નીચેની શિરા. ૧૧. ડોકીની માંહેની (જીરુસર) શિરા. ૧૨. પેટની એચાંનો ધમની.

ચોરસ કૂટ થશે. ફેફસાંથી એક નળી નીકળેછે તેને શ્વાસનળી કહેછે. એ શ્વાસનળી મો ને નાકની સાથે જોડેલી છે, માટે વાતાવરાણનો વાયુ નાક અને મોમાં પ્રવેશ કરી આ નળીને રસ્તે જઈને ફેફસાંના સંધનાં છિદ્રોમાં ભરાયછે. ગળાથી જોતા જઈએ તો એવું જણાયછે કે, પ્રથમથી શ્વાસનળીનો એકજ નળ છૂતાં આગળ તેની એ શાખા થઈને બન્ને બાજુના, એટલે જમણા ને ડાબા ફેફસાંભણી જાયછે, અને તેની આગળ તેમના વિભાગ ને પ્રતિવિભાગ થઈને અસંખ્ય ફાંટા થાયછે, અને તે ફેફસાંના દરેકજ છિદ્રોની સાથે મળેછે. જે મોઠી પદ્મજેરી નામની ધમની હૃદયથી ફેફસાંભણી આવેછે તેના પાણ હજારો ફાંટા થઈને ફેફસાંના દરેક છિદ્રના અંદરના અંગસાથે વેળાન પ્રમાણે પસરેલા છે. આ વ્યવસ્થાના યોગથી તે વાહિનીમાંના રક્ત-પર વાયુનો વ્યાપાર થઈને તત્કાળ રક્તની શુદ્ધતા થાયછે, ને તેનો કાળો રંગ જઈ લાલંચોળ રંગ થાયછે.

૧૫ માણસને કેટલી હવા જોઈએ.—આ કામને માટે પ્રત્યેક માણસને ધણી હવા જોઈએ. વિદ્વાન પુરૂષોએ એ વિષે જે પ્રયોગો કરી જોયા છે તેપરથી એવા સિદ્ધાંત કાઢ્યા છે કે, રોજ ૨૪ કલાકમાં પ્રત્યેક પ્રૌઢ વયના માણસને નિદાન ૮૦૦ ધનકૂટ હવા જોઈએ; એટલે ૧૦ કૂટ પોણી, ૫૦ કૂટ લાંબી, ને ૮ કૂટ ઉંચી ઓરડીમાં જરૂરી હવા રહેછે તેટલી જોઈએ. એમ છૂતાં એક નાની ને ગોંધીમારવાની કેટડીમાં અનેક માણસો આખી રાત ઉંઘેછે, એ ધણું ખરાબ છે. જે એવી કેટડીમાં ૬ માણસ સુવે તો ત્રણ કે ચાર કલાકમાં તેમાંની સંધની હવા ખરાબ થાયછે, અને પછી બાકી રહેલા વખતમાં તે માણસો આ મરીગયલી હવાનોજ વારે વારે શ્વાસોચ્છવાસ લેછે.

જેરથી વ્યાયામ ક્રીધા કે રક્તાભિસરણની ગતિ વધીને ફેફસાંમાં જલસ્તી રક્ત આવેછે અને તેની શુદ્ધતાને માટે જલસ્તી હવા જોઈએ. એ કારણ માટે કેટલોક વચ્ચત નહાદા પછી, કે ખીજ કોઈ જેરનો વ્યાયામ ક્રીધા પછી થાક લાગીને શ્વાસ જલદી જલદી ચાલેછે.

૧૬. શ્વાસોચ્છવાસની ગતિમાં ફેરફાર.—શ્વાસોચ્છવાસની દંદ્રિયો કંઈક ઈચ્છાને આધીન છે, માટે આપણે જોઈએ તે પ્રમાણે શ્વાસોચ્છવાસ હદમાં રાખી શકતા કે ઘણો અંધ કરી શકતા નથી. એક કે બે મિનિટ (૩-૫ પળ) શ્વાસ અંધ ક્રીધા તો કંઈ નુકસાન થતું નથી ; તેથી વધારે વાર દમ ધેરી શકાતો નથી, અને ધેર્યોજ તો તેથી બચંકર પરિણામ ઉપજેછે. જ્યારે માણસ પાણીમાં ઝુડેછે ત્યારે તેના ફેફસાંમાં પાણી જાયછે, તેથી તે મરે એમ નહિ ; પણ પાણી જવાથી વાયુનો પ્રવેશ થવાને માર્ગ ન રહી શ્વાસોચ્છવાસ અંધ થાયછે, તેથી મરેછે. શ્વાસોચ્છવાસની ક્રિયાપર આપણો જે કંઈક અધિકાર ચાલેછે તે આપણાથી આપણા વિચાર એક ખીજને જણાવવાને સાર રાખદોઆર કરી શકાય તેને માટે ઘણો ઉપયોગી છે. નિસાસો, ખગાસું, ડસકું, હસવું, હેડકી, કોસો, છીંક, વગેરે જે ક્રિયા ઉત્પન્ન થાયછે, તે મનમાં કાંઈ ઉદ્ગાર કે શ્વાસોચ્છવાસની દંદ્રિયમાંજ કંઈ ચેતના ઉપજીને, શ્વાસોચ્છવાસની સાધારણ ગતિમાં કાંઈ ફેરફાર થવાથી થાયછે.

૧૭. શરીરમાંની ઉષ્ણતા.—શ્વાસોચ્છવાસ ને રક્તાભિસરણનો વળી એક હેતુ એવો છે કે, પ્રાણીના શરીરમાં ઉષ્ણતા ઉત્પન્ન કરવી. વાતાવરણમાં કેટલી પણ ઉષ્ણતા હોય તો પણ માણસના શરીરમાં સર્વદા ૯૮ કે ૧૦૦ અંશ ઉષ્ણતા હોયછે. શરીરમાંની સઘની

ક્રિયા યથાભોગ્ય રીતે ચાલવાને માટે શરીરની ઉબગતાનું માન સર્વદા એક સરખું રહેવાનું અગત્ય છે. શરીરમાં ઉબગતા કઈ રીતે ઉત્પન્ન થાયછે, તે હજી સુધી બરાબર સમજાયું નથી, પણ ઘણાએક વિદ્વાનોનું ખોલવું એવું છે કે, શરીરમધ્યે જે નિરૂપયોગી દ્રવ્યો હોયછે તેઓ બરેબરાજ દહન થયાથી એ ઉબગતા ઉત્પન્ન થાયછે. અને દહન જે છે તે તો ઑક્સિજન નામે પ્રાણરક્ષક વાયુ શિવાય થવાનુંજ નથી, માટેજ આપણને આ વાયુ ઘણો જોઈએ. શારીરિક વ્યાયામના યોગે કરીને શ્વાસોચ્છવાસ ને રક્તાભિસરણ વધારે જોરથી ચાલવા લાગેછે, માટે વ્યાયામથી શરીરમાં ઉબગતાની વૃદ્ધિ થાયછે, તો પણ ઘણી થતી નથી, કારણ કે, સઘળી નિયમિત કરતાં વધારે ઉબગતા થઈ તો તે કમી કરીને પૂર્વસ્થિતિપર આણવાનું સાધન શરીરમાંજ છે. એ વિષે આગળ વિચાર આવશે. પોતાની ઉબગતા નિયમમાં રાખવાનું એવું સાધન માલવદેહમાં છે, માટેજ માણસ અતિસેં ઉબગ અને અતિસેં થંડી હવામાં શરીરપ્રકૃતિ ન બિગડતાં રહી શકેછે. ઉદાહરણ, ઉત્તર મહાસાગરપર ખલાંસી લોક ગયા હતા, તેઓ જેટલી થંડીથી પાણી થીજેછે તે કરતાં પણ ૧૦૨ અંશ વધારે થંડી હવામાં રહ્યા, તો પણ તેઓને કાંઈ ઈજા થઈ નહિ; અને તેજ પ્રમાણે ૬૦૦ અંશ ઉબગતાના, એટલે અધરણના પાણી કરતાં ત્રણગણી વધારે તપેલી ભઠ્ઠીમાં ચૌખર્ટ નામનો એક ગૃહસ્થ ગયો હતો, એવો છે એ છે.

કનિષ્ઠ જીવામધ્યે સસ્તન પ્રાણી ને પક્ષીમાં ઘણી ઉબગતા હોયછે, માટે તેમને ઉબગશોભિગત પ્રાણી કહેછે. પક્ષીઓનાં શરીરની ઉબગતાનું પ્રમાણ માણસ કરતાં ૧૦ અંશ વધારે છે. પેટ ઘસડીને ચાલનાર જીવ, મચ્છાદિ જળચર, અને ખીજા ક્ષુદ્ર જીવ એઓના શરીરની ઉબગતા, જે તત્વામાં તેઓનું રહેવું હોયછે, તેમના, એટલે પાણી

અને વાયુની ઉષ્ણતા કરતાં કંઈક ઘણું હોયછે, માટે તેઓને શીત-  
શ્ચાશિત પ્રાણી કહેછે.

૧૮. રક્તાભિસરણની ક્રિયા.—અન ને તેના પાચન વિષેના પ્રકરણમાં અનનો ધાતુપરસ થઈને ડાકના નીચલા ભાગ પાસે મૂાટી શિરામાં જઈને પડેછે, હિયાં સુધી આપણે જોયું: પછી ત્યાં તે શિરામાંના અથુક્ રક્તની સાથે મળીને હૃદયમાં લઈ જવાયછે. અ શિરા હૃદયના જમણા આરેકલ ખાડામાં ધૂંટેછે. રક્તનું અભિસ-  
રણ થઈને પાછું આવતાં તે આ ખાડામાં એકડું થાયછે. પછી ત્યાંથી તે જમણા પેત્રિકલ ખાડામાં જાયછે, અને તે ઈંદ્રિયના આકું-  
ચનથી તે રક્ત પદ્મનેરી ધમનીમાં ધાણા જોરથી નંખાઈ જઈને ફેંસાં ભણી લઈ જવાયછે. પછી તે પદ્મનેરી ધમનીના નાના ભાગ મધ્યેથી ફેંસાંની સૂક્ષ્મ કેશાકાર રક્તવાહિનીમાં જાયછે અને પછી હવાનું ડેકાણું હોય ત્યાં જઈને હવાનો સ્પર્શ થતાંજ તે તુરત થુક્ થાયછે, અને તેનો રંગ લાલચોળ થાયછે. પછી તે પદ્મનેરી શિરા-  
માંથી આગળ જઈને પાછું હૃદયભણી આવેછે અને ડાખા આરેકલ ખાડામાં પડેછે. પછી તે ડાખા પેત્રિકલ ખાડામાં જઈને તેના આકું-  
ચનથી એપેતો ધમની અને તેની અનેક શાખા મધ્યેથી શારીરના પ્રત્યેક ભાગમાં જાયછે. પછી કેશાકાર વાહિનીમાં જઈને શારીરનું પોષણ અને પદાર્થના નિરૂપ્તોગી કણ એકઠા કરવાનું કામ તે કરવા મડેછે. એ કામ કરતાં તેના લાલચોળ રંગ બદલાઈને કાળો જોડુઓ રંગ થાયછે. આગળ શિરામાંથી પાછું આવતાં જ્યાંથી તે નીકળ્યું હતું ત્યાં પાછું જાયછે અને વારે વારે પૂર્વ પ્રમાણે ફેરીએ નીકળેછે. એ પ્રમાણે આખી ઉમર સુધી તે ફરતું ને ફરતું રહેછે.

૧૯. અંગે લાગવું. — “રક્તાભિસરણનું મુખ્ય કાર્ય, અંતરે શરીરના જૂદા જૂદા ભાગનો ભરાવો કરે, એ કેશાકાર વાહિનીનાં યોગથી થાયછે. દેહિયો વપરાસથી જીર્ણ થઈ છે અને પાચનથી ઉત્પન્ન થયેલા પદાર્થની પૂર્તિ રક્તને મળેલી છે, એમ છતાં ગરજવંત દેહિયો અને તે ગરજ પુરી પાડનાર પૂર્તિ એ અને કેશાકાર વાહિનીની જાળમાં એકઠાં થાયછે. કઈ વિલક્ષણ રસાયનના યોગથી પ્રત્યેક જાળ રક્ત-મીના જે પદાર્થની ગરજ હોય તે પસંદ કરી લેછે અને તેને પાલટીને ખેતાના જેવી કરેછે. એ પ્રમાણે નિર્જીવ અન્ન પલટાઈને તેની સજીવ જાળ થવી, એને અંગે લાગવું એમ કહેછે. એ કાર્ય ધણું કરીને નિરંતર ચાલુ હોયછે, પણ હંધનો વખત તેને માટે વિશેષ સુગમ છે. તે વખત રક્તાભિસરણ અધિક હજવે ને નિયમિતપણે થતાં છતાં શરીરનાં ધણાંક કામ ખંધ હોયછે. એકાદું ખાતરીનું વહાણ લાંબી સુર કરીને આવ્યા પછી દરેક કરવાને માટે દંભાવેછે, તે પ્રમાણે જીંધમાં શરીરની અવસ્થા હોયછે.”

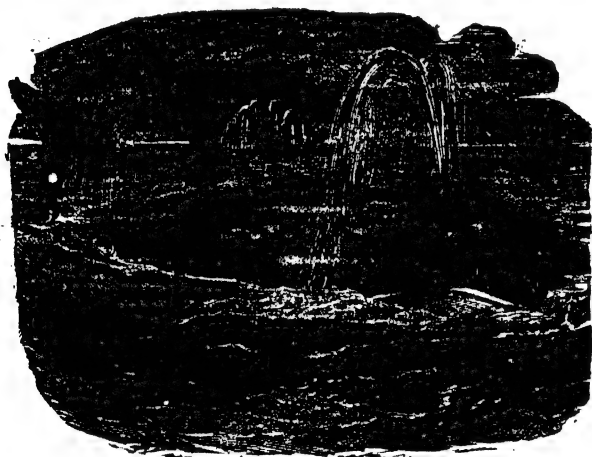
ડા० હચીસન.

૨૦. રક્તાભિસરણનો વેગ. — રક્ત શરીરમાં ફરતાં કેટલી ત્વરાથી ચાલેછે એ મનમાં લેવતાં આશ્ચર્ય લાગેછે. હૃદયના દરેક આકુંચનથી આંસરે જે અંશ (સરાસરી ૫ તોલા) રક્ત બહાર પડેછે, અને એવાં આકુંચન દર મિનિટમાં ૭૫ કે દર પળમાં ૩૦ થાયછે. શરીરમાં ૨૫ પૌંડ (રતલ) રક્ત છે એવું સમજ્યે તો પછી સઘળું રક્ત હૃદયમાં આવીને જવાને ૨ ૨ મિનિટ લાગેછે. કેટલાએક ગૃહસ્થોએ પ્રયોગ કરીને જોયું તે પરથી એવું જાણાયછે કે, રક્તાભિસરણની ગતિ એ ફરતાં પણ જલ્દી જલદ છે. એક વખત ડોકીની

એક શિરામાં કંઈ જનસ યુક્તી તે રૂપ સેકંદે બીજી એક દૂરની શિરામાંથી કહાડી. તે જનસ ડોકીમાંથી હૃદયમાં ગઈ હશે, ને ત્યાંથી ફેરસામાં જઈને પાછી હૃદયમાં આવી હશે. પછી ત્યાંથી ધમનીવાટે શરીરના છેક દૂરના ભાગમાં જઈને પૂર્વે કહેલી શિરામધ્યેથી હૃદયભણી પાછી આવતી હતી ત્યારે મળી. એ સઘળું પર્યટન કરવાને માટે તે પદાર્થને પૂરા રૂપ સેકંદ પણ લાગ્યા નહિ. દાકતર ફેરરે જે પ્રયોગ કીધો, તે પણ ઘણો અમલકારિક છે. તે એવા કે, એક કુતરાની જાંગમું આમડું એ લાંબા ચીપિયાથી એવી રીતે પકડ્યું કે, તેણે કરીને આસરે ત્રણ હિંચ લાંબી ત્રિકોણી જગ્યા તે ચીપિયામાં આવી. પછી તે તુકડાની મધ્યભાગે નાગના તીણા દાંત વળગાડ્યા અને તરતજ તે સઘળા ચામડાનો તુકડો તીકણ રાસ્તેથી કાપી કહાડ્યો. એ સઘળું કરવાને પુરે એક સેકંદ પણ થયો નહિ, તો પણ નાગનું ઝેર એટલી જલદીથી કુતરાનાં શરીરમાં સંચર્યું કે, તે એક ક્લૅકની અંદર મરાણ પામ્યો. આ અને એવાજ બીજા ઘણા પ્રયોગો ઉપરથી જાણાઈ આવેછે કે, “પ્રાણીઓના શરીરમાં રક્ત વિલક્ષણ અપજતાથી દોડેછે અને સઘળા શરીરમાં બહુજ થોડી વારમાં ફેરી કરેછે. એ સઘળું રક્ત શુદ્ધ થવાને, ને વિશેષે કરીને તેના યોગથી શરીરમાં ઉબણતા ઉત્પન્ન થવાને માટે, એપર ક્ષણે ક્ષણે વાયુનો વ્યાપાર થાયછે, અને પછી તે સઘળું શરીરને પૌષ્ટિકાંશ અને ઉબણતા પુરી પાડવાનું કામ કરવાને માટે ચોમર વધું જાયછે. તો હૃદયની એ ક્રિયા આપણા જીવનને કેટલી જરૂરીઆતની છે ! તો પણ માણસ ધણું કરીને કાંઈ વિચાર કરતાં નથી. બ્યારે તે સુરક્ષિતપણે વિચારિત પામવાને માટે પોતાના બિહ્વાનાપર સુવેછે, ત્યારે તેના સ્વપ્નમાં પણ આ વિચાર આવતો નથી કે, હૃદયના આકુંચનના અપાઠથી રક્તની મોટી ભેર આખી રાત મારા શરીરમાં વહેછે, અને હૃદયનું એ ઉડવું આખી

હ્રિમ્મરુ સુધી, રાત દહાડો, ઉઠાજી તથા શિયાળામાં, એક ક્ષણભર પણ ન અટકતાં, શરીરને ઐગત્ય પડે તેવી રીતે બરોબર ચાલેછે; એ વિષે તેને તલમાત્ર પણ ચિંતા કે શ્રમ કરવો પડતો નથી કે તેણે કરીને તે કદી પણ ક્ષીણ થતો નથી. પરમશ્વરનો માર્ગ બરોબર આપણી બુદ્ધિની પેલીગમ છે, ને તેનું જ્ઞાન અને સર્વોત્તમપણા ઉપરથી તે આપણી સ્તુતિને અને ભક્તિને યોગ્ય છે.” ડા० લાંબર્ટ.

૨૧. સસ્તન પ્રાણીઓમાં ફેરફાર.— ઘણાએક સસ્તન પ્રાણીમાં મૂઠું કરીને માણસ પ્રમાણે રક્તાભિસરણ થાયછે. તથાપિ બહેલ માછલીમાં એવી કંઈ તરેહવાર યોજના કાઢી છે કે, તેણે કરીને તેને



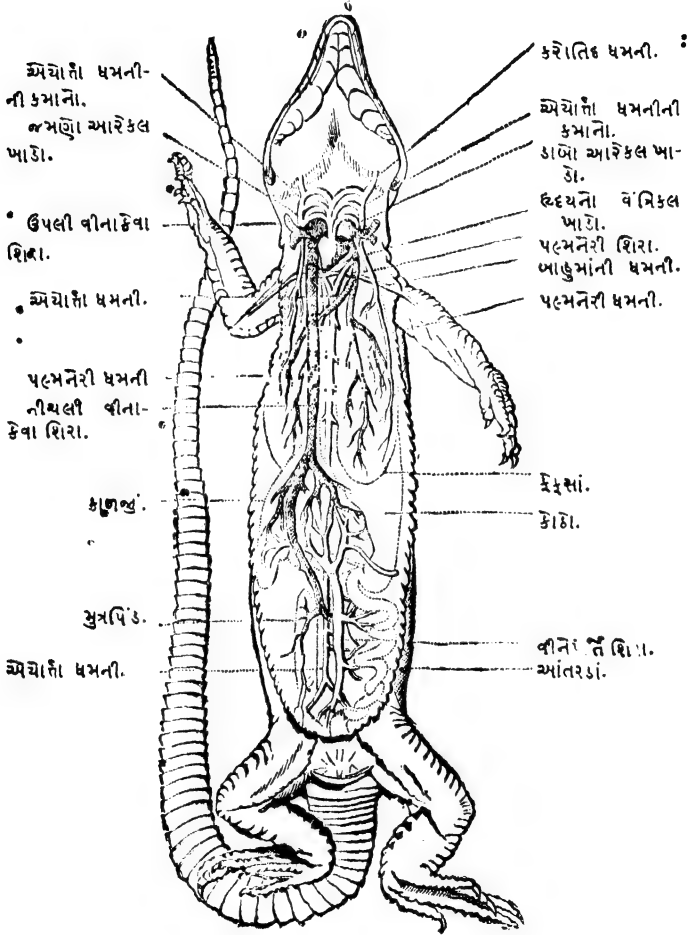
આ० ૯૯. શ્રીનલંડભણીની બહેલ માછલી.

શુદ્ધ રક્તના પ્રાણી ભંડારનો સંચય કરી રાખતાં આવડેછે, એવી રીતે કે, પાણીની નીચે છૂતાં, ન્યારે તે શ્વાસોચ્છવાસ કરી રાકતી નથી,



ત્યારે તે રક્ત ઉપયોગી થાય. એવું કહેછે કે, આ યોજનાથી તે અડધા ક્લાક સુધી, હવાને સાર ઉપર ન આપતાં, પાણીમાં રહી શકેછે. બેલ માછલીની રક્તાભિસરણ સંબંધી ઈંદ્રિયો આકારમાં અતિસેં મોટી છે. ડાકતર હંટર એક બેલ માછલીના છેદન વિષે લખતાં કહેછે કે:—“તેની એયોર્તા ધમનીનો વ્યાસ, એક ફૂટ બરચો. આ એક ફૂટ વ્યાસની નળીમધ્યેથી દસ કે પંદર ગ્યાલન (પુણ માપના ૫૦ કે ૭૫ શેર,) રક્ત હૃદયમાંથી પ્રત્યેક આકુંચને કરીને ઘણાં જોરથી બહાર પડેછે. આ સઘળા વિચાર ઉપરથી મન આશ્ચર્ય પામીને ચકિત થાયછે.”

૨૨. પક્ષીઓનો શ્વાસોચ્છવાસ.—પક્ષીઓના શ્વાસોચ્છવાસની વ્યવસ્થા ઘણી તરેહવાર છે. તેમનાં ફેફસાં જેમની પાંસળીઓ સાથે ઘટ્ટ બેસાડેલાં છે અને તેઓ સસ્તન પ્રાણીઓનાં ફેફસાં જેટલાં કુલતાં નથી. પણ તેઓનાં ફેફસાંને સંબંધે વાયુ બરવાનાં ધરે ઘણાં છે, તેઓ ઘણું કરીને સઘળા શરીરમાં, એટલે છાતી ને પેટના ઘણા-એક પ્રદેશમાં ને હાડકાંની નળીઓની અંદર પણ પસરેલાં છે. હવા ફેફસાંમાં આવ્યા પછી તેમને તે શરીરના સઘળા ભાગમાંના આ હિદ્રોમાં લઈજતાં આવડેછે. એવી વ્યવસ્થા કરવાના બે હેતુ છે. એક તો એવો કે, જ્યાં તેનું શરીર હલકું ફૂલ થઈને ઉડવાની ઘણી સારી સગવડ થાય ; અને બીજો એવો કે, બીજા પ્રાણીઓ કરતાં તેમના ચલનને ઘણી મહેનત પડેછે, માટે તેમને આક્રિસજન, એટલે પ્રાણરક્ષક વાયુની ઘણી ગરજ છે, તેની પૂર્તિ શરીરમાં હવાનો સમય થવાથી થાય.



૨૩. શીતશોષિત પ્રાણી.—પેટ ધસડીને ચાલનારા પ્રાણી  
ને માછલાં ય્યેા શીતશોષિત (ચંડાં ઘાહીના) પ્રાણી છે ; ય્યેટલે  
જે હવામાં કે પાણીમાં તેમ્મો રહેછે તે કરતાં તેમ્મોનું રક્ત અધિક  
ગરમ નથી. ય્યે કારણને માટે તેમને શ્વાસોચ્છવાસ લેવાને ય્યેાછી  
હવા જોઈય્યે છે, અને તેમનું રક્તાભિસરણ કમજોરથી થાયછે. પેટ  
ધસડીને ચાલનાર પ્રાણીના હૃદયમાં ઘણું કરીને ત્રણ ખાડા માત્ર  
હોયછે, ય્યેટલે બે આરેકલ અને ય્યેક વૈત્રિકલ. ય્યેક આરેકલ  
ખાડામાં શારીરમાંથી રક્ત આવેછે અને ખીજમાં ફેરસાંમાંથી શુદ્ધ  
થયલું રક્ત આવેછે. ય્યે બન્ને આરેકલમાંનું રક્ત ય્યેકજ વૈત્રિકલ  
ખાડામાં નંખાયછે અને ત્યાં તેમનું મિત્રણ થઈને તેમાંનું કંઈક  
ફેરસાંભણી જાયછે, અને કંઈક ય્યેયોક્તા ધમનીમાં જાયછે. ય્યે રક્તા-  
ભિસરણની વ્યવસ્થા જીવ પ્રતીના જનાવર પ્રમાણે શ્રેષ્ઠ નથી.

૨૪. માછલાંનો શ્વાસોચ્છવાસ.—માછલાં ને ખીજ જન-  
ચર પ્રાણી પાણીમાં રહેવા સાર કીધા છે, માટે ખીજ પ્રાણી પ્રમાણે  
તેમને શ્વાસોચ્છવાસ લેવાની સગવડ નથી. માટે તેમના શ્વાસોચ્છવા-  
સનું કામ તેમની ચૂઈય્યેાના યોગથી ચાલેછે અને તેમની ચૂઈય્યેા-  
ને પાણીને દારે હવા મળેછે. તેમ્મોનાં મૂને યોગે પાણીનો પ્રવાહ  
ચાલુ થઈને તેમની ચૂઈય્યેાં પર નિરંતર વહેછે, ને તે પ્રવાહમધ્યે જે  
વાર્ધુ હોયછે તેના સ્પર્શે કરીને તેમના રક્તપર જે વ્યાપાર થવાનો છે  
તે થાયછે. જે ઠંડાણે પાણીનો ને વાતાવરણનો પરસ્પર યથાસ્થિત  
સંબંધ નથી ત્યાં માછલાં જીવી શકે નહિ. જે પાણી ભરેલા વાસણમાં  
માછલાં મૂકાને તે વાસણ ખંધ કરિયે તો માછલાં વહેલાં મરીજાયછે.

માછીલાંનાં હૃદયની પાછું રચના ધણી અપૂર્ણ હોયછે. તેમાં એકજ આરેકલ ને એકજ વેનિકલ હોયછે.



આા ૧૦૧. ગોકળગાયની શારીરરચના.

a. મ્હો. b. પગ. c. ફેફસું. d. કોઠો. e. આંતરડાં. f. કાળબું. g. હૃદય. i. એયોર્તા ધમની. j. જઠરરસની ધમની. k. પગની ધમની. l. કાળજની ધમની. m. પેટની ખાંચ કે ખાડો. n. ફેફસાંભણી રક્ત લઈજનારો નળ. o. ફેફસાંમાંથી હૃદયભણી રક્ત લઈજનારી શિરા.

૨૫. જીવડાંનો શ્વાસોચ્છવાસ.— ધણાંક જીવડાંની વાત એવી છે કે, તેમને શરીર ઠેકાણે ઠેકાણે છિદ્રો હોયછે. તેઓમાં હવા આવીને તે સ્વદ્મનલિકામધ્યથી તેમના શરીરના જૂદા જૂદા ભાગમાં જાયછે. કેટલાક જીવ એવા છે કે, તેઓ પોતાનાં લાંબાં પુછડાંમાંથી શ્વાસોચ્છવાસ લેછે. પરંતુ ઉપલા વર્ગના પ્રાણીમાં જે ધુંચવાણભરેલી શ્વાસોચ્છવાસની વ્યવસ્થા હોયછે, તેવી આ જાતનાં જીવોમાં હોતીજ નથી.

## ઉપયોગી સૂચના.

૨૬. વસ્ત્રો તંગ ન જોઈએ.—જે શરીરના એકાદ ભાગપર ભાર કે દબાણ આવે તો ત્યાંના રક્તનો પ્રવાહ બંધ થઈને પ્રકૃતિને ધ્વજ થાયછે. માટે અંગમાં વસ્ત્ર પેરવાં તે તંગ નહિ પણ ઢીલાં પેરવાં જોઈએ.

૨૭. રક્તવાહિનીનો અપાય.—જે કંઈ અપાય થઈને એકાદ ધમની તૂટે તો તેમાંના રક્તનો પ્રવાહ લાગણીજ બંધ કરેલા, નહિ તો તે માણસ જલદી મૃત્યુ કે રૂઠિને મરાણ પામશે. પૈદા આવી પોહોંચે ત્યાં સુધી આ તજવીજ આપણે એ રીતે કરીશકિયે કે, જ્યાં ધમની તૂટેલી હોય ત્યાં તેના મ્હોપર આંગળી મુકાને દાખવું; અથવા જખમના ઉપર, એટલે જખમ અને હૃદયની મધ્યે ગાનો સરખો પથરો મુકાને તે રમાલથી કે કપડાની પટ્ટીથી બાંધીને ગાની લાકડીથી તેને અમળાવી મજબૂત બાંધી રાખવું. જે શિરા તુટી હોય તો દાખ ઉપલા ભાગમાં, એટલે જખમની જે બાજુએ હૃદય હોય તે બાજુએ બાંધવું નહિ, પણ નીચલા ભાગમાં બાંધવું. જે હાથ કે પગને જખમ લાગ્યો હોય તો તે હાથ કે પગને શરીરથી રખાય એટલા ઊંચો રાખવા.

૨૮. હાથપગ થંડા થવા.—સારો પોષિત ખોરાક, ચોખ્ખી હવા, અને શ્રમસાથે વ્યાયામ એવી શરીરમાં ઉજાણતા ઉત્પન્ન થાયછે. રક્તાભિસરણ મંદ ગતીથી થાય ત્યારે હાથ પગ થંડા થાયછે. એનો ઉપાય એ કે, સારો વ્યાયામ કરવો, કે તે ભાગો પાણીથી ધોઈને જડા કકરા કપડાથી રગડીને લૂછવા અને ધસવા.

૨૯. બાળકનાં લૂગડાં.—પ્રાઈદ માણસના કરતાં બાળકના અંગ-માં ઉજાણતા ઉત્પન્ન કરવાની શક્તિ ઓછી આછી હોયછે, માટે તેના

શરીરમાં ગરમ લૂગડાં વધારે પેહેરાવવાં જોઈએ. લૂગડાંનો ખંદોળસ્ત ન હોવાથી શરદીની પીડા થઈતી હજારે બાળકો મરે છે. આ કારણ માટે માખાપોએ નાનાં બાળકોની એ વિષે ઘણી સંભાળ રાખવી.

૩૦. તાજી હવા. દરેક માણસને શુદ્ધ હવાની પૂર્તિ થવાની ઘણી જરૂર છે. દાકતર લાંબર્થ કહે છે કે, “માણસ આદિએ શ્વાસોચ્છવાસ લીધેલી હવા જેવી ખરાબ અને પ્રકૃતિને બગાડનારી હોય છે તેની રાતની થંડી હવા કે બીનાસવાળી, કે હગચ્છાકની હવા, કે બીજી કોઈ પણ હવા બાધ કરનારી નથી, માટે કોઈ માણસે એવી ઝેરી હવામાં રહેવું નહિ. તેની સુવાની ધ્વિરડી ઘણી મોટી હોય, તે પણ જો તે ચારોગમથી બંધ કીધી, તે તેના એકલાના પણ શ્વાસોચ્છવાસથી તેમાંની હવા બગડીને બાધ કરનારી થશે.” માટે રહેવાની દરેક ધ્વિરડીમાં શુદ્ધ હવા આવવાનો માર્ગ હોવાની ઘણી જરૂર છે. તેમજ માંદા માણસની ધ્વિરડીમાં તાજી ને શુદ્ધ હવા ખિલકૂલ આવવા દેવી નહિ, એવી જ ઘણીખરી ચાલ છે, તે પણ ઘણી નારાકારક છે, અને તેથી કરીનેજ ઘણાં માંદાં માણસ મરે છે, એમાં સંશય નથી.

૩૧. પાણીમાં જુડીને મરવા જેવા થયેલા માણસને સાર કરવાનો ઉપાય.— કોઈ માણસ પાણીમાં જુડીને પા કે અડધો ફલાક મરવા જેવો થયો હોય, તે પણ તે કોઈ કોઈ વાર સારો કરાય છે. એવો બનાવ હરેક ટુકાણે બનવા જેવો છે, માટે એવે પ્રસંગે કેવો અને કયો ઉપાય કરવો એ વિષે દાકતર માર્શલ હાલના લખેલા નિયમ થોડામાં કહું છું :—

૧. દાકતરને તાબડોતોબ બોલાવવા મોકલવો, અને લૂગડાં, ખિંડાનાં, ધાબળી વગેરે આગ્રાવવાં.

૨. પાણીમાંથી કહાડેલા માણસને ત્યાંજ મોકળી હવામાં ઉપચાર કરવો અને તેનું મો અને છાતી ઉઘાડી રાખીને તે પર વા આવવા દેવો.

૩. તે માણસના મોવાટથી પાણી બહાર પડવાને માટે તેને જીધા ઝવાડવો.

૪. પછી તેને હઠાડી બેસાડવો, અને તેના નાકમાં તપખીર વગેરે ધાલીને, અને તેના ગળામાં પર કે આંગળું ધાલીને, અને તેના મોપર ને છાતીપર થંડું પાણી મારીને તેનો શ્વાસોચ્છવાસ ચાલુ કરવાનું પ્રયત્ન કરવું. જો એથી કંઈ ગુણ ન થાય તો નિરાશ થઈ વખત ગુમાવવો નહિ, પણ,

૫. તે માણસને ફરી જીધા ઝવાડવો અને તેની કીબ બહાર લંબાવીને શ્વાસોચ્છવાસનો માર્ગ મોકળો રહેવા માટે તેના હાથ તેની ડોક નીચે રાખવા. પછી આગળ કહ્યા પ્રમાણે કરવું.

(૧) તેનો શ્વાસોચ્છવાસ ચાલવા સાર તેનાં સંધનાં અંગ હળવે રહીને એક કૂખપર ને તેથી જરા વત્તો ફેરવવો, ને ફરીથી જીધા કરવો, ને એ પ્રમાણે વારે વારે કસ્યા કરવું.

(૨) ફરી જીધા કીધા પછી તેની પીઠપર ને ગાંસનાં પર દાખીને ભાર થકવો. પછી ભાર એકદમ હઠાવી ફરીથી ઉપર કહ્યા પ્રમાણે તેને કૂખ પર કેટલીક વખત ફેરવવો.

(૩) એ ઉપચાર હળવે રહીને, સ્થિરતાથી ને વિચારપૂર્વક કરવો, પણ ગુણ લાગે ત્યાં સુધી જલદીથી ને ખંડન ન થવા દેતાં કરવો. તે દરમિનિ-ટમાં સોળ વખત એ પ્રમાણે કરવો, અને તે કરતાં છતાં હાથ, પગ, પેટ, પીઠ, અને ખન્ને ખાજૂનાં પાંસનાં ગરમ કીધેલા હાથોએ નીચેથી તે ઉપર લગણ જોરથી ભાર દઈને ચોળવાં. તે માણસના શારીરપરથી બીનાં વચ્ચે કહાડી નાંખીને ખીજાં કોરાં મળી આવે તેવાં પહેરાવવાં.

આ ધ્યાનમાં રાખવું જોઈએ કે, એ ઉપચાર એક સરખી રીતે જલદી જલદી કરવો જોઈએ. કંટાળીને જલદી બંધ કરવો નહિ. આ ઉપાય કેટલાક કલાક સુધી એક સરખી રીતે કરવાથી ઘણાં માણસો મરતાં મરતાં બચેલાં છે.

## પ્રકરણ છઠું.

### મલોત્પાદક અને મલવાહક ઈંદ્રિયો.

૧. મલોત્પાદક અને મલવાહક ઈંદ્રિયોનો ભેદ.—૨. મલોત્પાદક ઈંદ્રિયો.—ક. લાલોત્પાદક પિંડ.—ખ. જઠરરસ.—ગ. કાળજી.—ઘ. પાન્કિયાસ.—ટ. આંતરડાનો રસ.—ઠ. સ્તનો.—ડ. અશૂત્પાદક પિંડ.—૩. મલવાહક ઈંદ્રિયો.—ક. મૂત્ર પિંડ.—ખ. આંતરડાનો નળ.—ગ. ચર્મ.—ઘ. બાહ્યત્વક કે બહારનું ચર્મ.—ટ. અંતરત્વચા કે અર્ચ ચર્મ.—ઠ. નખો.—ડ. કેશ.—ઢ. અંગવર્ણ.—ણ. સિંધિશિયસ ગ્લાંડ. (સ્નેહોત્પાદક પિંડ).—ત. ઘર્મોત્પાદક ઈંદ્રિયો.—થ. ચર્મમાં શોષણ ; શોષવાહિનીઓ.—૪. ખીન પ્રાણીઓમાં ફેર.—૫. જનાવરોનાં ચર્મ અને આચ્છાદન.—૬—૧૭. ઉપયોગી સૂચના.—૧૮. ઉપસંહાર.

૧. મલોત્પાદક અને મલવાહક ઈંદ્રિયોનો ભેદ.—શરીરનું પોષણ થવા માટે જે ઉત્કૃષ્ટ વ્યવસ્થા કીધી છે તેમાં પાચન, રક્તાભિસરણ, શ્વાસોચ્છવાસની ઈંદ્રિયો, અને મલોત્પાદક તથા મલવાહક ઈંદ્રિયો છે, એવું પૂર્વે કહેલું છે. એઓમાંની પહેલી ત્રણ ઈંદ્રિયોના આગળથીજ વિચાર કીધો છે, અને હવે છેલ્લી બે ઈંદ્રિયોના વિચાર કરવાનો રહ્યો છે. શરીરની અંદરજ કોઈ વિશેષ કાર્ય માટે યોજેલા એવા કેટલાએક રસ જેમનાથી ઉત્પન્ન થાયછે તેમને મલોત્પાદક ઈંદ્રિયો કહેછે. જે પદાર્થો શરીરમાં રહેવાથી અપકાર થશે તેઓ જે ઈંદ્રિયોના યોગથી વેગળ થઈને બહાર કહાડી નંખાયછે, તેમને મલવાહક ઈંદ્રિયો કહેછે.

૨. મલોત્પાદક ઈંદ્રિયો.—લાલોત્પાદક પિંડ, કોઠા, કાળજી, પાન્કિયાસ, આંતરડાં, સ્તનમાંના તથા આંશુ ઉત્પન્ન કરનારા પિંડ, એ માસણના શરીરમાં મુખ્ય મલોત્પાદક ઈંદ્રિયો છે. એઓમાંની



કેટલીએકનો પચનક્રિયાની સાથે વિશેષ સંબંધ છે, અને તે વિષેનું :વાર્ણન કરતાં અમે પૂર્વે તે વિષે કહેલું છે ; પણ તે સંબંધી કેટલીએક વાતો વિષે હિયાં ફરી લખિયે એમ અમને જાણાયછે.

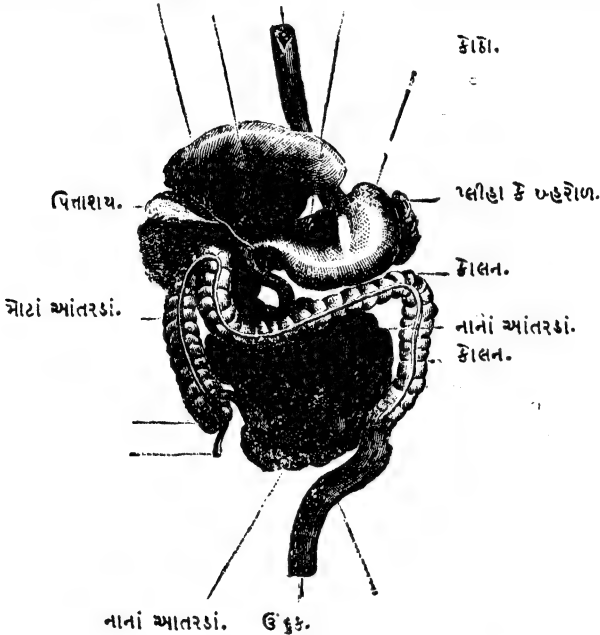
ક. લાલોત્પાદક પિંડ.— મધ્યે ઘણી નાની કોથળીનો ઝુમખો, ને તેની ચારે મેર રક્તાવાહિનીની નાજૂક જળી ઝૂલીને લાલોત્પાદક પિંડ થયા છે. આ પિંડની ત્રણ જોડ છે, તેઓમાંની એક ગાલમાં છે ને બીજી બે ઝીભનીએ છે. તેઓ ૮૬ મા પૃષ્ઠની આકૃતિમાં દેખાડેલી છે. પચનક્રિયામાં જેનું અગત્ય છે એવા એક વિશેષ રસ છે તેને મુખરસ કહેછે. આ રસને રક્તથી જૂદા કરવાનું કામ આ પિંડાનું છે. તે પિંડો કોઈ નળીઓને યોગે મુખસાથે જોડેલા છતાં જે મુખરસ ઉત્પન્ન થાયછે તે તે રસ્તેથી જાયછે. શરીરપ્રકૃતિ નિરાગી છે ત્યારે મોઢા, ઝીભ, અને ગળું એમના ભીંજેલાં અને નરમ રાખવા જેટલી આ પિંડોની ક્રિયા સધળો વખત જારી રહેછે. ખોરાક મોમાં હોવા, ને તેનો સ્વાદ લેવા, ને તે ચાવતાં જડામાં હાલવાં, એમના યોગથી જ્યારે તે પિંડો ઉત્તેજિત થાયછે ત્યારે તેમાંથી ઘણો અધિક મુખરસ નીકળેછે. મુખરસ એ એક નીતરે જળમય પાતળો પદાર્થ છતાં એક હજારે ૯૯૯ પાણીના ભાગથી મિશ્રિત છે, અને તેમાં ધૃઢ પદાર્થનો ભાગ ૧૦ થી ૧૨ સુધીજ હોયછે. આ રસના યોગથી ખોરાક એમણીને અધિક પચનીય થાયછે. તેમજ ખોરાકમાં કેટલાએક પદાર્થ છે તેઓનાં સ્વરૂપ બદલવાનો પણ તેમાં રસાયનનો ગુણ છે. ઉદાહરણને માટે, મુખરસમાં પ્રેયલિન નામનો વિશેષ પદાર્થ છે, તેમાં પોતાના કરતાં બે હજારગણા વજનની એળની ખાંડ કરવાની યોગ્યતા છે. મુખરસ એ ઘણું કરીને રસનેદ્રિયને સાધન જેવા

પણ છે, અને ધાણાચ્છેદ આવાના પદાર્થોની રચિ ન્યાં સુધી તેના યોગથી પ્રગટ થતી નથી ત્યાં સુધી તે પદાર્થો છેક બેસ્વાદ લાગે છે. લાલોત્પાદક પિંડના યોગે કરીને જે રસ ઉત્પન્ન થાય છે તેનું પરિમાણ જૂદા જૂદા ગ્રંથકારોએ દરેકે દોઢથી તે ત્રણ પક્ષ શરૂ સુધી કર્યું છે. તો પણ આવાનું જેવું અનેક પ્રકારનું અને અનેક વખતનું હશે તે તે પ્રમાણે તે આંધુ વસ્તુ થાય છે.

• ખોરાકનું ચાવવું સંપૂર્ણ રીતે થવું જોઈએ એ વાત અતિશય અગત્યની છે, એ પૂર્વે કહેલું જ છે. ખોરાકનું ચાવવું સતત હોવાથી જ તે મુખ-રૂંસની સાથે પુરી રીતે મિશ્રિત થાય છે, એવી રીતે કે, તેણે કરીને બાકીની પચનક્રિયા સરળ અને થઈ શકે તેટલી લાભદાયક થાય છે.

ખ. જઠરરસ.—જઠરરસ એ પચનક્રિયા ચાલતી વખતે કોદાની અંતરત્વચાના યોગથી ઉત્પન્ન થાય છે. ન્યારે ખોરાક કોદામાં જાય છે ત્યારે અંતરત્વચા ઉત્તેજિત થઈને આ રસ ટીપે ટીપે ઝરે છે અને ખોરાકની સાથે મિશ્રિત થાય છે. જઠરરસ એ નીતરૈ, રંગ વગરનો રસ છતાં તેમાં હજારે માત્ર પાંચ કે છ ભાગ ધૃત પદાર્થના હોય છે, તો પણ આગાળવા વિષે એ જેવા જાલમ પદાર્થ બીજા ન હોય. આ રસમાં પેપ્સીન નામનો એક પદાર્થ છે, તેને યોગે એ આગાળવાની શક્તિ તેને પ્રાપ્ત થઈ છે. તેમાંના ધૃત પદાર્થના એ તૃતીયાંશ જેટલો પેપ્સીન તેમાં હોય છે. આ જઠરરસ દરેકે ધણો ઉત્પન્ન થાય છે. પ્રત્યેક જાજન સમયે ધણું કરીને પક્ષો શરૂ દોઢ શરૂ જેટલો થતો હોય. પચનક્રિયા ચાલતી આ રસ થોડો થોડો ઉત્પન્ન થાય છે, અને કોઈ પણ વખતે તેનો થોડો અંશ માત્ર કોદામાં હોય છે ; કારણ કે, ખોરાક આગાળવાની ક્રિયા કાધા પછી તે રસ અને તેના યોગથી જે ખોરાકના કણો જાણે થઈ આગળેલી સ્થિતિમાં રહે છે, તે સંઘળાનું શોષણ કરી કોદાથી થાય છે. જીવતા માણસના કોદામાંની ક્રિયા વિષેની આ અને બીજી ઘણી

મનોરંજક વાત, એક ચમત્કારિક ભૂમનર્થ અકસ્માત્ ઉપજી આવવાથી  
અજવાળામાં આવી. અલેક્સીસ સેન્ટ મૅટીન નામના ફ્રાન્સીસી એક  
કાળજી. પેલોરસ. અન્નમાર્ગ. પાન્ક્રિયાસ.



આં ૧૦૨. માણસની પચન સંબંધી ઇલ્લેગ્રા.

માણસને ખંડુકની ગોળી લાગીને તેનો કોઠો ફૂટ્યો, તે ઓરાડના ઉપચાર-  
રથી સારો થયો, પણ તેને આસરે એક ઈંચ વ્યાસનું એક છિદ્ર કાયમ  
રહ્યું. તે છિદ્રમાંથી ડાકતર બોમાન્ટ નામના એક સાહેબે ઓરાક પાચન  
થવાની ક્રિયા લક્ષ લગાડીને જોઈ, અને આવવાના જૂદા જૂદા પદાર્થો  
અંદર ધાલીને જોયું, અચ્ચે ખીજી અનેક વસ્તુની સિદ્ધતા કરી લીધી.

૧. ગ્રા કાળજી.—માણસના શરીરમાં જે પિંડમય હંદ્રિયો છે તેમાં કાળજી એ સર્વેથી મોટું છતાં રતાસ મારતા બદામી રંગનું છે. તે પેટના આડાના ઉપલા ભાગમાં, દેવદ્રામની નીચે, અને ડાબી બાજુએ કોઠા છે, તેની સામા જમણી બાજુએ છે. અસંખ્ય પારીક કોથળીઓ ધૃત્વજેડાઈને કાળજી થયું છે. તેની ધણી જૂદી જૂદી કોથળી છે, અને તેઓ સર્વેપર પાતળી ચક્રચકિત ત્વચાનું આચ્છાદન છે. તેમાં શિરા અને પિત્તવાહીનીની બેવડી વ્યવસ્થા કરીને તેમની પુષ્કળ શાખા અને પ્રતિશાખા થઈને પ્રત્યેક ભાગભણી જાય છે. શિરા તો કોથળી ભણી રક્ત લઈ જવાને કામે લાગે છે, અને પિત્તવાહીની પિત્ત નામનો જે રસ ઉત્પન્ન થાય છે, તે એકઠા કરી લઈ જવાને કામે લાગે છે. પિત્ત એ લીલાસ મારતા પીળા રંગનું છતાં તેનો સ્વાદ ધણો કડવો છે. તે સતત ઉત્પન્ન થાય છે, પણ પચનની ક્રિયા થતી હોય ત્યારે તે ધણી જલદીથી વહે છે. કોઠાની નીચે ત્રણ હંદ્રિય પર એક નાની નળી છે તેમાંથી તે આંતરડાના ઉપલા ભાગમાં જાય છે, અને ત્યાં તે ખોરાકની સાથે મિશ્રિત થાય છે. પચનક્રિયાની મધ્યે કાળજીની જમણી બાજુની નીચે પિત્તારાય નામની એક ત્વચાની કોથળી જોડેલી છે, તેમાં તે એકઠા થાય છે. એક દિવસમાં ડોઢ કે અશર પિત્તારા ઉત્પન્ન થાય છે, એવી અજમાયસ કીધી છે. પચનક્રિયામાં જે તેનું કામ છે તે થયા પછી તેનો મોટો ભાગ શરીરમાં પાછો શોષાઈ જાય છે, અને તેનો કેંઈક ભાગ બહાર કઠોડી નંખાય છે. માટે કાળજીથી બે પ્રકારનાં કામ થાય છે. એક ઉપજોગી રસ ઉત્પન્ન કરવાથી તે મહોત્પાદક હંદ્રિયનું કામ કરે છે, અને બીજું રક્તમાંનો વિકારી પદાર્થ વેગળો કરવાથી તે મજબાહક હંદ્રિયનું કામ કરે છે. એ કારણ માટે જ્યારે કાળજી ક્રિયારહિત હોય છે ત્યારે એ

અપકારક પદાર્થ શરીરમાં એકઠા થાયછે, અને તેણે કરીને પિત્તનાં એનેક લક્ષણ ઉત્પન્ન થાયછે.

૬. પાન્કિયાસ.—જ્યારે પિત્ત આંતરડાંમાં જાયછે ત્યારે તે પાન્કિયાસનો રસ એ નામના એક ખીજ પાતળા પદાર્થની સાથે મિશ્રિત થાયછે. એ બન્ને રસનો વ્યાપાર એકઠો થાયછે, અને ખોરાકમાં જે તેલવાળો પદાર્થ છે, તેને એગાળવાનુંજ તેનું મુખ્ય કામ છે, એવું જાણાયછે. પાચન સંબંધી પૂર્વેની ક્રિયામાં તેલવાળો પદાર્થ ખોરાકના ખીજ ભાગમાંથી જૂદો માત્ર કરાયછે; પણ આ રસની જે ક્રિયા થાયછે, તેના યોગથી દૂધ વળોડવા પહેલાં જેમ તેમાં માખણના કણ હોયછે, તેમ તે પદાર્થોનું ઘણું સૂક્ષ્મ પૃથક્કરણ થાયછે. પાન્કિયાસ એ એક પિંડમય ઈંદ્રિય છે, ને તે પેટને ઉપલે ભાંગે પચાશયની પાછળ આડી બેસાડેલી છે. એનો આકાર લાંબો ને વાંકો છે, અને તેની અંદરની રચના ઘણું કરીને લાલોત્પાદક પિંડ જેવી છે. આ ઈંદ્રિયના યોગે પાંચથી તે છ આસ પચંત (પા શર) રસ દરરોજ ઉત્પન્ન થાયછે, એવું કહેછે.

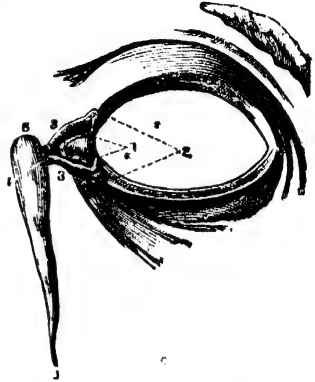
૮. આંતરડાંનો રસ.—આંતરડાંની અંદરનો ભાગ ચીકણી ત્વચાથી આવશ્કાદન કીધેલો છે, ને તેમાં ઘણા નાના પિંડ છે. તેમના યોગથી એક રસ કે આમ જેવો પદાર્થ ઉત્પન્ન થાયછે, તે પણ પચન-ક્રિયામાં ઉપયોગી થાયછે.

૯. સ્તનો.—સ્તનના યોગથી દૂધ ઉત્પન્ન થઈને તેથી માણસનાં ને ખીજ સસ્તન પ્રાણીનાં બચ્ચાંનું નાનપણમાં પોષણ થાયછે. જૂદા જૂદા સસ્તન પ્રાણીઓમાં સ્તનોની સંખ્યા બેથી તે દશ વાર સુધીની છે, ને તેઓ છાતીપર કે પેટપર કે બન્ને ઠેકાણે હોયછે. જ્યાં સુધી

દૂધનું અગત્ય છે ત્યાં સુધી તે પુરું પડવા માટે સ્તનાશ્રની નીચલી ખાંજૂંએ અને તે પિંડમાં વિસ્તારણો એવો સંચય છે. હલકી જાતના પ્રાણીમાં કદી કદી, જેમકે ગાય અને બકરીમાં જાણાયછે, તેમ માટ-માટા સંચય હોયછે. જેમ સ્ત્રીજાતને તેમ નરજાતને પણ સ્તનો હોયછે, પણ તેઓ ધણું નાનાં હોયછે, ને તેમનાથી જે ક્રિયા થવી તેટલી સંપૂર્ણ-તામાં તેઓ આવતાં નથી. તોપણ પુરુષોનાં અને પથુ મધ્યેના નરોનાં સ્તનો કદી કદી પૂર્ણ દશામાં આવીને તેમનાથી ભરપૂર ક્રિયા ઉત્પન્ન થઈ છે, અને તેણે કરીને તેનાં બચ્ચાંનું પોષણ થયું, એવાં કેટલાંક ઉદાહરણો નીચળે આપ્યાં છે. આ ઉત્પન્ન થનાર દૂધવિષે ડાઁ કાર-પેન્ટર કહેછે:—“માણસના આરાકમાં જે પ્રકારનાં મૂળતત્ત્વોની ગરજ છે તેજ દૂધમાંછે, એ એક અમરકારિક વાત છે. તે પદાર્થો નીચે પ્રમાણે:—અલ્બુમિન (ઈંડામાંની સફેતી જેવો પદાર્થ), તેલવાળો પદાર્થ, અને ખાંડ, અને જેમાં આ ત્રણ પદાર્થોનો ધણોજ માટો અંશ હોયછે એવા રસ એ વગર ખીજે હોતો નથી. માટે નાના પ્રાણીને ઉત્તમ પ્રકારે ઉપયોગી પડે એવો એ આરાક છે, ને જેમાં એવો સંયોગ થયો છે, એની રીતનો આ એકજ પદાર્થ સૃષ્ટિકર્તાએ આપ્યો છે.” એક વિશેષ ગરજ પુરી પાડવાને સર્વત્ર પ્રભુએ વિશેષ સાહિત્ય કીધું, એ એક આશ્ચર્યકારક ઉદાહરણ છે.

૬. અશ્રૂત્પાદક પિંડો.—જે હંદ્રિયજ્ઞા યોગથી અશ્રુ નામનો રસ ઉત્પન્ન થાયછે તેને અશ્રૂત્પાદક પિંડો કહેછે. આ આંશુના યોગથી ડોળા ભીના અને નીતરા રહેછે, ને પાપણુ નરમ અને વળકણી રહેછે. એ પિંડ ભવાંના હાડકાંની જે કમાન તેની બહારની ખાંજૂંએ બેસાડેલા છે. તેઓ આસરે પોણો ઈંચ લાંબા છતાં ચપટા અંડાકાર

આકૃતિના છે. તે આઠથી તે બાર સુધી નાની વાહિનીના યોગથી આંખની સાથે જોડેલા છે. આ વાહિનીઓ ઉપલી પાપણની નીચે કોરપાસે ખુલ્લી થાય છે, માટે આંખ સતત ઉઘાડ ઢાંક કરવાથી ડોળા ઉપર આ રસની વહેચણ સઘળે બરાબર થાય છે. રાતે ને દહાડે સઘળી વેળાએ અશ્રુ ઉત્પન્ન થાય છે. ચક્રચક્રીત અજવાળું, વા, કે મનની વિશેષ વ્યગ્રતા ઇત્યાદિ અનેક પ્રેરણાને યોગે એ પિંડ વધારે ઉત્તેજિત થઈને ધણો રસ ઉત્પન્ન કરે છે, અને પછી તે ઉછળીને પાપણની બહાર આવે છે. રડતાં તેમજ થાય છે. તો પણ ધણું કરીને જે અધિક રસ ઉત્પન્ન થાય છે તે આંખની અંદરના ખૂણામાં હોનારી નાકમાંની અશ્રુવાહિનીને દ્વારે નસ્કોરામાં જાય છે. ડાઠ હચીસનના કહેવા પ્રમાણે જાણાશે કે, જે પિંડથી અશ્રુ ઉત્પન્ન થાય છે તે આંખની બહારની બાજુએ ખેસાડેલા છે, પણ આંશુ બહાર જવાનો માર્ગ આંખની અંદરના ખૂણામાં રાખેલો છે, આ કારણ ઉપરથી તે જળ જેવો રસ બહાર જવા આગમ્ય આંખના સઘળા ડોળા ઉપર થઈને જવાની જરૂર પડે છે. એ વ્યવસ્થા અકલ્પિત થઈ શકતી નથી, પણ એમાં યોજના જાણાય છે, કારણ કે, તેણે કરીને આંખનો દ્રવ્યોંશ સંપૂર્ણ પણે નરમ રખાય છે, અને પાપણ ને પાપણના નીમાણાની બબરદારી છતાં પણ ધૂળના જે બારીક કણ અંદર જાય છે તેઓ નીકળીને આંખો નિર્મળ થાય છે..



આં ૧૦૩. અશ્રુવાહક પિંડ  
અને અશ્રુવાહિનીઓ.

માનવી શરીરમાં બીજી પણ અનેક મલોત્પાદક ઈંદ્રિયો છે, પરંતુ તેઓ કદાચ આછા મહત્વનીન છતાં પણ તેઓ ઘણી પ્રસિદ્ધ નથી; માટે તેમની નામાવળી લખવાનું અને વર્ણન કરવાનું અગત્ય જણાતું નથી.

૩. મલવાહક ઈંદ્રિયો.— જે માનવી શરીરની વ્યવસ્થામાં ઝીંટલા અનેક અને ત્વરિત ફેરફાર થાયછે, એમ આપણને જણાયું, તેમાં ઘણા નિરપયોગી પદાર્થ ઉત્પન્ન થયા વગર રહેનાર નથી. સ્નાયુની ક્રિયાથી સ્નાયુનું પૃથક્કરણ પણ થાયછે; અને રક્તનું કામ એજ છે કે, તેનું અભિસરણ થતાં પદાર્થના નિરપયોગી કણને એકઠા કરીને તેને ઠેકાણે તાજા પદાર્થની પૂર્તિ કરવી. એ કણો રક્તમાંથી કહાડી નાંખવાને જે ઉપાય ન હોતે તો તે ઝેરી પદાર્થોથી ભરાઈને પ્રાણરક્ષણ કરવાને સમર્થ થયા ન હોતે. તેમજ જે ઝોરાક આપણે ખાઈએ છીએ તેનો ઘણોજ ભાગ પૌષ્ટિક નથી, અને તે કહાડી નાંખાવો જોઈએ. આજ કારણને માટે એવા બાધક પદાર્થોને કહાડી નાંખનારી કેટલીક ઈંદ્રિયો આપણામાં છે, એમ જણાયછે. ફેફસાં, કાળજી, મુત્રપિંડ, આંતરડાં, અને ચર્મ, એઓ એ પ્રકારની મુખ્ય ઈંદ્રિયો છે. શરીરમાંની વ્યવસ્થાના ક્ષયથી જે પદાર્થ પ્રથમ ઉત્પન્ન થાયછે તેને કાર્બોનિક આસિડ કહેછે. આ પદાર્થ શરીરમાં સતત અને ત્વરિત ભેગો થાયછે, અને અંદર રહે તો અતિશય બાધક થાયછે. રક્તાભિસરણ અને આસોઝ્જવાસના વિષયપર લખતાં પ્રથમજ કહેલું છે કે, ફેફસાં એ રક્તમાંથી કાર્બોનિક આસિડ નામના પદાર્થને નિરંતર વેગળો કરેછે અને આસોઝ્જવાસના યોગે ફરીને તેનો મોટો અંશ



બહાર કહાડી નાંખેછે. કાળજી પ્રાણ મલવાદક દંદ્રિયનું કામ કરેછે. અમ્મિવું આપણે જોયું છે. તે કાર્યાન કંઈક જૂદે રૂપે, અમ્મિલે હૃદયોજનની સાથે મિશ્રિત છતાં બહાર કહાડી નાંખવા વિષે ફેફસાંનો સહાય કરેછે. આ દંદ્રિયનું આ વગર ખીજું વર્ણન કરવાનું અગત્ય જાણાનું નથી.

ક. મૂત્રપિંડ.—ત્રીજો અંક પદાર્થ, જેને નૈત્રોજન કહે છે, તે પદાર્થના પૃથક્કરણથી ઘણો ઉત્પન્ન થાયછે. આ પદાર્થને ખીજાં મિશ્રિત થયલાં દ્રવ્યો સુધ્ધાં વેગળો કરીને બહાર કહાડવા, એ મૂત્રપિંડનું અને મૂત્ર સંબંધી ખીજાં દંદ્રિયોનું મુખ્ય કામ છે. આ પિંડનું ખીજું અંક અગત્યનું કામ અમ્મિવું છે કે, રક્તમાં જે પાણી ફાજલ છે તેને કહાડે. રક્તવાહિનીમાં દાખ સરખો રહેવાને જોડલા પાણીનું અગત્ય છે તેટલું રાખીને બાકીનું રક્તથી વેગળું કરીને તેને મૂત્રની નળીમાં નાંખી દેછે. આ ઉપરથી જાણાઈ આવશે કે, તેનું કામ ઘણા મહત્વનું છતાં તેના યથાસ્થિત ચાલવાપર શરીરની આરોગ્યતા આધાર રાખેછે.



આં ૧૦૪.

મૂત્ર સંબંધી દંદ્રિયો.

૧. મૂત્રપિંડ.

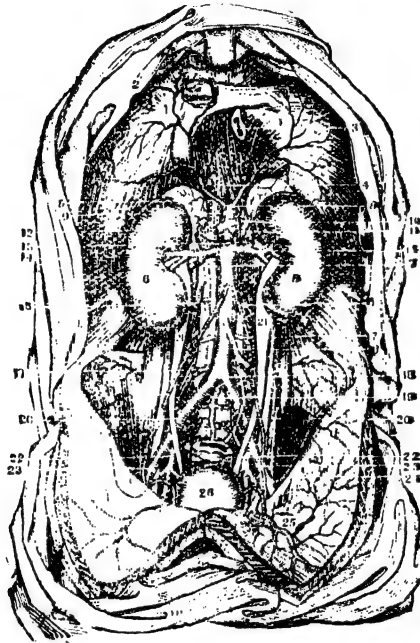
૨. મૂત્રવાહિનીઆ.

૩. મૂત્રાશય.

૪. મૂત્રદારનીનળી.

મૂત્રપિંડોનો આકાર પાપડી જેવો છતાં રતાસ પડતાં પીળા રંગનો છે. તેમ્મો એ છે અને પીઠના ને જમ્મરના માણકાના વિભાગની પાસે તે બન્ને પિંડો કરેડની બન્ને બાજુએ બેસાડેલા છે. તેમ્મોમાં મુખ્યત્વે કરીને મલાત્પાદક નળી અને રક્તવાહિની હોવાથી તેના યોગે પુષ્કળ રક્ત તે દંદ્રિય મધ્યેથી વહેછે. તેમાં જે રસ ઉત્પન્ન થાયછે તે મૂત્રવાહિની નામની નળીને

દ્વારે મૂત્રાશયમાં જાયછે, અને ફેટલાક અંશ જમા થાય ત્યાં સુધી તે ત્યાં રહેછે, પછી તે ઇન્દ્રિય તેને બહાર કહાડવાનું માગેછે. :



આ. ૧૦૫. મૂત્રપિંડ ને મૂત્રાશય.

1, 1. હૈયફરામ. 6, 6. મૂત્રપિંડ. ૪. પેટની અચોત્તા. 18. પેટની અચોત્તાનું વિભાગ. 21, 21. મૂત્રવાહિનીઓ. 26. મૂત્રાશય.

ખ. આંતરડાંનો નળ. — આંતરડાં એ કોઠાથી નીકળેછે અને તેમની રચના કોઈ પ્રકારે કોઠા જેવીજ છે. આંતરડાં એ માંસની નળી છતાં પચ્ચીસથી તે ત્રીસ ફૂટ સુધી લાંબું હોયછે. પહેલા ભાગ

જે આસરે વીસ ફૂટ લાંબા છે તેને, વ્યાસ સુમારે ૩૩ ઈંચનો છે ને એને નાનું આંતરડું કહેછે. તે પેટના આડાની એક કૂખથી બીજું કૂખ સુધી આડી અવળી ઘડી કરીને બેસાડેલું છે, ને તે દ્વારે તેમાંના દ્રવ્યોંશ વહીને આડાની નીચે જમણી ગમ જે મોટું આંતરડું છે તેમાં જાયછે. કોઠામાંથી નાના આંતરડા ભણી જનારી જે વાટ છે તેમાં પૈલારસ કે દારપાળ છે, તે કોઈ પણ પદાર્થપર કોઠામાં જઠરસની ક્રિયા અરાખર થયા વગર તેને અંદર જવાદેતો નથી. આ નળના દ્વાર આગળ ખોરાકનું પૃથક્કરણ થઈને ધાતુપરસ અને અપૌષ્ટિકાંશ જૂદાં થાયછે, અને ધાતુપરસ, કે સત્વાંશ, આ ધાતુપવાહિનીમાં ઉત્તરેતર શાષણ પામેછે. અપૌષ્ટિક અંશ આંતરડાની સ્નાયુ સંબંધી ક્રિયાએ કરીને સઘળી નળીમાંથી હળવે હળવે હડસેલાતો જાયછે, એવી રીતે કે, તેમાં જે સઘળા કણ ઉપયોગી છે તેઓ શાષી લેવાને પૂરો અવકાશ મળેછે. મોટું આંતરડું, જેને કોલન પણ કહેછે, તે પ્લવાશયની સપાટી સુધી પેટના આડાની જમણી બાજુએ ઉપર ચડેછે, પછી તે ડાબી બાજુએ વળેછે અને પછી ફરી નીચે ઉતરેછે અને રેક્ટમ (જંકુક) માં પૂરું થાયછે. એમાં ખોરાકનો અપૌષ્ટિકાંશ નંખાયછે, અને કેટલોક વખત સુધી એકઠો થયા પછી બહાર જવાનું માગેછે.

ગ. ચર્મ.—શરીરનો સંપૂર્ણ બહારનો ભાગ જે ત્વચાએ આવૃષ્ટાદન ક્રીધેલ છે તેને ચર્મ કહેછે. તેને યોગે શરીરને ડાળ અને સુંદરતા પ્રાપ્ત થાયછે અને તેની નીચેના જે નાજૂક ને સચેતન ભાગો બહારના પદાર્થના સ્પર્શથી ખરડાઈ જઈ પીડા પમાડશે, તેમનું રક્ષણ થાયછે. મલવાહક ઈંદ્રિયો મધ્યે ચર્મનું મહત્વ ફેફસાંની પછીનું છે, અને જે તેનું કાર્ય બંધ પડે તો તે વિગ્રનો અનુભવ શરીરને જલદીથી જ થાય-

છે. ચર્મના બે થર છે, તેઓમાંનો જે નીચલો થર તેને અંતરત્વચ્ચા, કે 'ખરૂં ચર્મ, કહેછે, અને ઉપલા થરને બાહ્યત્વક, કે બહારનું ચર્મ, કહેછે. એ બંને થર એટલા ઘટ્ટ બેડેલા છે કે, તેઓ એકજ ચર્મ પ્રમાણે દેખાયછે, પણ તેઓ એક બીજાથી જૂદા કરાયછે. ઉદાહરણને માટે, જ્યારે પલાસ્તર મારેછે ત્યારે કંઈ પાતળા પદાર્થના યોગથી બહારની ચામડી ફૂલીને ખરી ચામડીપરથી નીકળી આવેછે.

૧. બાહ્યત્વક, કે બહારનું ચર્મ.— બાહ્યત્વક એ પાતળી સફેત ચામડી છતાં તેની જડાઈ શરીરના જૂદા જૂદા ભાગપર સરખી નથી. જે જે ઠેકાણે અધિક બચાવની જરૂર છે તે તે ઠેકાણે તે વધારે જડી છે; અને હાથનાં ને પગનાં તળિયાંપર તે કદિ કદિ નક્કર ને કઠિણ હોયછે. તે ઘણું કરીને આદ્યૂમેન (ઈંડાની સફેતી જોવા પદાર્થ) ના પડની ક્રીધિલી છે, અને ખરા ચર્મથી ખારીક પડને રૂપે વેગળી કરાયછે. એ પડ ઘાવાથી અને ધર્વણે કરીને શરીરથી હંમેશા જૂદાં થાયછે ને તેને બદલે નવાં આવેછે.

૨. અંતરત્વચ્ચા, કે ખરૂં ચર્મ.— બાહ્યત્વકની નીચે ખરૂં ચર્મ છે અને તે ઘટ્ટ ને સ્થિતિસ્થાપક છે. તેનો રંગ ફૂલગુલાબી છે ને તે અતિરોં સ્પર્શગાની છે. તેને સ્વદમ રક્તવાહિનીની અને મજ્જાતંત્રની એટલી મધી પૂર્તિ છે કે, સોયની અતિ નાજૂક અણીએ ટોચાથી મજ્જાતંત્રને લાગીને વેદના થાયછે, અને રક્તવાહિનીમાંથી રક્ત પણ વહેવા લાગેછે. શરીરપર કેટલેએક ઠેકાણે અંતરત્વચ્ચાનો પૂષ્ટભાગ ખારીક ઊંચાણથી આચ્છાદન ક્રીધિલી છે, તેમને કંઠક કહેછે. એ હારોહાર રચેલા છે, એવું હાથના તળિયાપર અને આંગળાંપર જણાયછે. આ મજ્જાતંત્રયુક્ત કંઠકનું યોગથી ચર્મનું સ્પર્શ-

માન અધિક સચેતન થાયછે, માટે જે ઠંડાણે સ્પર્શદ્રિય વિશિષ્ટ પ્રાણ-  
તામ્યે આવી છે ત્યાં (એટલે જેમ આંગળાંના અગ્રપર,) તેમ્ની ધણા  
રાખેલા છે.

૪. નખો.—નખો ચર્મનાં ઉપાંગ છે, અને બહારની ચામડી  
જે પદાર્થની કીધી છે તેનાજ નખો પણ કીધા છે. તેમનાં મૂળોની  
સાથે બહારની ચામડીનો પડદો છે ત્યાંથી તેમ્ની વધેછે, અને અંદર-  
ની ચામડીથી તેમને વળી થર મળેછે. હેઠલે ભાગે જેમ જેમ તેમની  
વૃદ્ધિ થાયછે તેમ તેમ તેમ્ની આંગળાંના કે અંગુઠાના અગ્રભાગી  
વધતા જાયછે. નખોનો કંઈ દુઃખ કે આપત્તિથી કદિ કદિ નાશ  
થાયછે, પણ જે તેમનાં મૂળને કંઈ અપકાર થયો નહિ તો તેમને ઠંડાણે  
ફરી નવા નખો વધવા લાગેછે. નખમાં રક્તવાહિનીની ધણી પૂર્તિ  
છે, પણ તેમ્નીમાં ચેતના એટલી ઓછી છે કે, માણસના મરણ  
પછી પણ કેટલોક વખત સુધી તેમ્ની વધતા જાયછે, એવું જાણવા-  
માં આનું છે. નખના અનેક મોટા ઉપયોગ છે. તેમને યોગે  
આંગળાંનાં અંગ્રોને સુંદરતા ને મજબૂતી આવેછે, અને દુઃખ આપ-  
તિથી તેમ્ની તેનો બચાવ કરેછે. રોજના સાધારણ કામ ધંધામાં  
તેમ્ની અનેક કામ લગાડાયછે, અને આંગળાંના માંસમય ભાગના  
સંબંધથી તેમ્ની તે હૃદયોને એટલી નાજુક અને સચેતન કરેછે કે,  
તેમનાથી છેક નાનો પદાર્થ પણ જીર્ણકી શકાયછે.

૫. કેશ.—કેશ પણ ચર્મનાં ઉપાંગ છે, અને તેમ્ની બહારની  
ચામડીનાં રૂપાંતરજ છે, એમ સમજવું. બહારની ચામડીપર ખાડો  
પડીને એક નાની કોયળી થાયછે તેને તળિયેથી કેશ વધેછે. તેમનું  
પોષણ મૂળના યોગથી થાયછે, અને તેની લંબાઈ માત્ર વધતી

ભયછે. કેશનો ખહારનો ભાગ નક્કર ને મજબૂત છે, પણ અંદરનો ભાગ અધિક મૃદુ ને સચ્ચિદ્ર છે. સૂક્ષ્મદર્શક ચંચળી બેઠાયે તો કેશના ખહારના ભાગપર વીઠી જેવી પોપડીઆ છે ને તેઆ ધરપરનાં નળિયાંની માફક એક બીજીપર બેસાડેલી છે, એમ જાણાયછે. હાથનાં ને પગનાં તળિયાં બાદ કરી ઘણું કરીને શરીરના પ્રત્યેક ભાગપર કેશ થાયછે, તો પણ માથાંપર તેઆની વૃદ્ધિ સંપૂર્ણપણે થાયછે. સ્ત્રીઆનાં માથાંપર તેઆ કદિ કદિ શરીરની બરાબર લાંબા વધેછે. શરીરના જૂદા જૂદા ભાગોપર કેશોની જુદી જુદી સંખ્યા હોયછે. માથાને ઉપલે ભાગે એક ચોરસ ઈંચ જગ્યામાં ૪,૫૦૦ કેશ એક વખત ગણ્યા હતા. જે ભાગપર કેશ હોયછે તેનું તેઆ રક્ષણ કરેછે. માથાપરની અતિ ઉબગતાથી ને અતિ ઘંડીથી તેઆ મગજનો ખચાવ કરેછે, ને માથાની ચામડીપર માર પડે તો તેનું જોર કમી કરેછે. શરીરપર નેમને યોગે ધામ કહાડી લેવાને સાર ધણો વિસ્તીર્ણ પૃષ્ઠભાગ મળેછે. જૂદા જૂદા માણસના કેશનો રંગ જુદો જુદો હોયછે, અને માણસની પ્રકૃતિપર તે અવલંબન કરેછે, એવી કલ્પના કરેછે. અતિસેં કાળા કેશમાં સાદાનો માટો અંશ હોયછે, એમ જાણાયું છે. ભય, કે દુઃખાદિએ કરીને મનોવિકાર બ્યારે વિશેષ ઉત્તેજિત થાયછે ત્યારે તેણે કરીને કેશના રંગમાં કદિ કદિ ફેરફાર થાયછે, એવા કે, એક રાતમાં કે એક કલાકમાં કાળા કેશના ધોળા કેશ થાયછે. ભયના યોગેથી કેશમાં ફેરફાર થવાનાં ઉદાહરણો ઘાં હિચકાકે આપેલાં છે, તેઆ નીચે પ્રમાણે :—

“ ખંગાળાની ફોજમાંના એક સિપાઈને કેદ કરીને અંગ્રેજી અમલદાર આગળ ચોકસી કરવા સાર આણ્યો હતો. તે અતિસેં ભયમીત હોવાથી તેને અંગે કંપારી છુટી હતી, અને ધાસ્તીથી કોઈ પ્રકારે

મુગો યર્ધગયો હતો. તેથી તેના મગજને ઝિટ્ઝો બધો ધક્કો લાગ્યો કે, તેના કાળા ભર જોવા કેરા ઝિંક કલાકમાં સંકેત યર્ધગયા. તેની ઉંમર માત્ર ૨૪ વર્ષનીજ હતી.—સ્કાટલન્ડ દેશના કિનારાપર ઝિંક જ્યાં કરાડા ઉપરથી ઝિંક છોકરાને સમુદ્રપરનાં પક્ષીનાં ઈંડાં કહાડવા સાર દોરીના યોગથી નીચે ઉતાર્યાં હતાં. ત્યાં તે પક્ષીથી પોતાનો બચાવ તરવારથી કરતાં છતાં તે જો દોરી સાથે તેને ઠાંગે લાગ્યો હતો તેને લાગી, તેણે કરીને તેનો ઝિંક અંશજ રહ્યો ને બાકીના સઘળા કપાઈ ગયા. બચારે તે છોકરાને ઉપર કહાડ્યો ત્યારે તેના કેરા સંકેત યર્ધગયા હતા.—મિરાયા અંતોનેટના કેરાનો રંગ ઝિંક રાતમાં અતિસેં ભયંના બોગથી બદલાયો હતો.

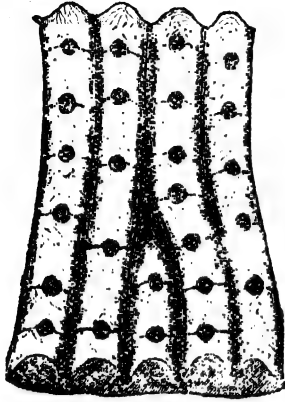
૬. અંગવાર્ણ.—ખાણ ત્વચાના અંદરના ભાગમાં રંગેલા પદાર્થના સૂક્ષ્મ પરમાણુ છે તેણે કરીને ચર્મને રંગ આવેછે. તેઓ અંડાકાર કે ગોળ કણ છતાં ખરા ચર્મની અંદર હોનારી કોથળીઓને યોગે ઉત્પન્ન થાયછે. માણસના શરીરમાં જેમ જેમ આ પદાર્થ ઝાંછી કે વતો હશે તે તે પ્રમાણે વર્ણના જે ફરકો માણસોમાં દેખાયછે તેઓ પડેલા છે. ફિક્કા ને ગોરાથી તે અતિસેં કાળા રંગ સુધી અનેક રંગનાં માણસો નજરે પડેછે. તે પાણ દેવ “માણસનાં સઘળાં કુળો પૃથ્વીની સઘળી પીઠપર રહેવાને સાર ઝિંકજ રક્તથી કીધાં,” એ વાત ખરી છે. માણસના વર્ણમાં ફરક પડવાનાં જે અનેક કારણો છે તેમાં આકરા તડકામધ્યે શરીર ઉઘાડું રાખવા જેવું સખળ કારણ ખીચું નથી. સૂર્યનો પ્રકાશ ને ઉબણતાના યોગથી વિશેષ કરીને ઉબણ દેશમાં ચર્મની અંદરના રંગનો પદાર્થ ઉત્પન્ન થઈને અધિક કાળો રંગ થાયછે. ઉદાહરણને માટે, ચુદી લોક જે કે ઘણું કરીને સઘળી પૃથ્વીપર વિખરાયલા છે તે પાણ પોતાના વિશેષ ચર્મના

મૃતને લીધે બીજા લોકથી વેગળા રહ્યા છે; તથાપિ તેઓમાંના ને લોક યુરોપની ઉત્તરે રહેછે તેઓ ગોરા છે, પણ તેઓમાંના નેઓ ગરમ દેશમાં અનેક પેઢીથી રહેછે તેઓ ધણું કરીને ત્યાંના મૂળલોક પ્રમાણે કાળા રંગના છે.

૭. સિબેરિયસ ગ્લાંડ (સ્નેહોત્પાદક પિંડ).— ને ખાડા કે કોયળીઓમાંથી કેશ વધેછે, તેમને સંખ્યે ઘણી સૂક્ષ્મ ઇન્દ્રિયો છે, તેઓને સિબેરિયસ ગ્લાંડ (સ્નેહોત્પાદક પિંડ) કહેછે. પ્રત્યેક કેશના ઘેર સાથે એવા બે ત્રણ પિંડ જોડેલા છે, અને નળીના યોગથી તેમાં તેઓ ખાલી થાયછે. એકેક પિંડ પાંચથી તે વીસ સુધી સૂક્ષ્મ કોયળીઓનો બનેલા છે અને તેઓ પોતાની માંહેના દ્રવ્યોંશ એકજ નળીમાં લઈજાયછે. આ પિંડના યોગે કરીને એક તેલવાળો પદાર્થ વેગળો થઈને કેશનાં મૂળ સાથે એતવામાં આવેછે, અને કેશાની ને સ્વાભાવિક જીવનશક્તિ તેને રાખવાને તે ઉપયોગી થાયછે. તેમજ તે ચર્મની પૃષ્ઠભાગ ઉપર વહીને તેને નરમ અને વળે તેવા રાખેછે, અને વા અને તડકામાં ઉઘાડો પડવાથી સુકાઈને ફાટે નહિ, માટે સંભાળેછે.

૮. ઘર્મોત્પાદક ઇન્દ્રિયો.—તથાપિ ધામ એ ચર્મથી ઉત્પન્ન થનારો મુખ્ય પદાર્થ છે માટે તે ઉપરથીજ તેને મલવાહક ઇન્દ્રિય એ નામ આપ્યું છે. એ ઉત્પન્ન થવા માટે 'ખરી ચામડીમાં અસંખ્ય સૂક્ષ્મ પિંડ છે, તેમાંના અનેક એકઠા મળીને એકજ દ્વાર થાયછે. તે લાંબી ને ખારીક વીંટળેલી નળીઓથી ઘટિત થઈને બહારની ચામડીમાંથી સર્પગતીને આકારે જાયછે. આ નળીની નીચલી બાજુએ તેમનો મોટો વીંટો થાયછે. તે દેખાડેલી આકૃતિમાં જણાશે. આ

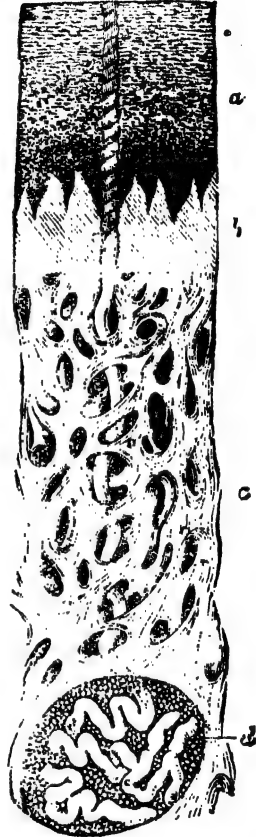




આં ૧૦૬. ગોઠું કરી હેખાડેલું હાથે-  
લી પરતું ચર્મ.

તે ઉપર રેખાઓની હાર ને શેમકૂપો  
જણાયછે.

નળીનાં જે દ્વારે પાછલા ભાગપર  
છે તેને શેમકૂપો કહેછે. આ નાની  
નળીને ઉકેલી અને પાંધરી કરીને  
જોઈએ તો પ્રત્યેક પાંધરી જેટલી  
લાંબી થશે, અને શરીરની પ્રત્યેક  
ચોરસ ઈંચ જગ્યામાં સરાસરી  
૨,૮૦૦ નળી છે. હવે સંધારણ  
ઉપધારના માણસના શરીરનો પૃ-  
ષ્ઠભાગ સુમારે ૨,૫૦૦ ચોરસ  
ઈંચ થશે. એ પ્રમાણે જોતાં શ-  
રીરના સઘળા પૃષ્ઠભાગપર આસ-



આં ૧૦૭. પગના તળિયાના  
ચર્મનો ઉદેલો ભાગ.

a. બાહ્યત્વક. b. કંઠકોની રચ-  
ના. c. અંતરત્વચા. d. ધમો-  
ત્પાદક પિંડ. એ સર્વ સોળસે-  
ગણાં મોટાં કરીને હેખાડેલાં છે.

રૂ ૭૦,૦૦,૦૦૦ રામરંજો છે અને તે સધળાંની ઓકંદર લંબાઈ ૨૮ મૈલ, ઓકંદ ૧૪ કોસ જેટલી યથે. આ પિંડોના યોગથી રસ નિરંતર ઉત્પન્ન થાયછે, પણ ધાતુ કરીને તે ઉત્પન્ન થવાની સાથે તેની વરાળ થઇને ઉડી જાયછે, માટે તે પૃષ્ઠભાગપર નજરે પડતો નથી. ઓને ઓગોચર ધામ કહેછે. ન્યારે ન્યાયામના યોગથી કે બીજી રીતે શરીર વધારે ગરમ થાયછે ત્યારે વરાળરૂપે તે રસ ઉડી જઈ શકે તે કરતાં વધારે જલદ ઉત્પન્ન થાયછે, ને ચર્મના પૃષ્ઠભાગપર તે રંગરહિત નાનાં નાનાં બિંદુરૂપે નજરે પડેછે. આ રસ વિશેષ કરીને પાણીનો બનેલો છે; તેમાં સોઝા જે ભાગ માત્ર ધૃત પદાર્થ છે. હવાની સ્થિતિ ને મનુષ્ય ઉલોગી કે નિરુલોગી હશે તે પ્રમાણે, ને બીજા કંઈ કારણ ઉપરથી શરીરમાંથી ધામ વધારે કે ઓછા નીકળેછે; પણ ઓનેક વખત ખાતરી કરી જોવાથી ઓમ જણાયું છે કે, દરરોજ સરાસરી ૭૫ તોલા ધામ શરીરમાંથી નીકળેછે.

ધામ જે પ્રકારે ઉપયોગી પડેછે. રક્તમાં જે પાણી ફાજલ છે તેને કહાડી નાંખેછે, ને શરીરને યંત્ર પાડવામાં પણ તે ધણો ઉપયોગી છે. ધામની વરાળ હોવાથી શીતોબળનું પ્રમાણ ઓછું થાયછે, અને ન્યારે શરીર ઉષ્ણ થાયછે ત્યારે આ પ્રકારે અધિક ત્વરાથી થાયછે, માટે શરીરપ્રકૃતિ સુધારીને યથાયોગ્ય સ્થિતિમાં રાખવાને અમત્કારિક રીતે ઉપયોગી થાય, ઓવા તે ક્રીડા છે.

૪. ચર્મમાં શોષણ; શોષવાહિનીઓ.—કોઈને લાગશે કે, ચર્મના સધળા ભાગોને પોહોંચનારા ઓવા જે મનજાતનું ને ગિર ઓઓની જાળથી, અને સ્નેહોત્પાદક ને ધર્મોત્પાદક પિંડોના યોગથી સર્વ ચર્મ ન્યાપી જઈને કંઈ જગ્યા રહેલી ન હશે, તો પણ તે શિવાય બીજી સૂક્ષ્મ નળીઓ અતિસૂં ખારીક જાળ પ્રમાણે સધળી ચામડી-

પર પસરેલી છતાં પૂર્વે કહેલા પ્રકાર પ્રમાણે ગુંથાગુંથીની વ્યવસ્થા છે. આ નળીઆને શાષવાહિની કહેછે. જે અન્નરસવાહિઆ વિષે પૂર્વે વર્ણન કીધું તેના જેવીજ આ છે, અને મગજ ને કરોડ એ બાદ કરીને આ વ્યવસ્થા આખા શારીરમાં પસરેલી છે. આ નળીઆ એક રંગહીન, જળવત રસથી ભરેલી હોયછે. તે રસ રક્તમાંથી શાષાયેલા છતાં શારીરના સઘળા ભાગમાંથી અસંખ્ય નિરપયોગી કણો સુક્ષ્મ ડોકના નીચલા ભાગમાં લઈ જવાયછે, ને ત્યાંથી તે મોટી શિરામાં પડેછે. ચર્મને લાગેલા પદાર્થોનું શાષણ કરવાની શક્તિ શાષવાહિનીને છે. હવામાંની મિનાસ તે જલદીથી શાષી લેછે, એવી રીતે કે તેણે કરીને કદિ કદિ માણસનું વજન અધિક વધ્યું એમ જણાઈ આવેછે. કદિ કદિ આસડ પીવા ન આમતાં ચામડીપર લગાડી ઉપચાર કરેછે. કેટલેક પ્રસંગે ન્યારે આજરી માણસને રોગને લીધે ખોરાક તથા પાણી ઉતરે નહિ, ત્યારે ગરમ દૂધના સ્નાને કરીને ચામડીમાંથી તેને આહાર પૂરે પાડીને ઘણાક દિવસ સુધી તેનું પોષણ કીધું છે. ચર્મના યોગથી શાષણનું એક ચમત્કારિક ઉદાહરણ દાકતર કાર્પેન્ટરે આપ્યું છે, તે નીચે પ્રમાણે:—

એક શરતના ઘોડેસ્વારે શરતને માટે તૈયારી કરતાં લાયક શિક્ષાના યોગે કરીને પોતાનું વજન જેટલું કરવું જોઈએ તેટલા બેતમાં આણ્યું. જે દિવસે શરત થવાની હતી તેજ દિવસે સવારમાં તેને અતિશય તરસ લાગવાથી તેણે એક ચાનું પ્યાલું પીધું. થોડી વાર પછી તોણી જોતાં તેનું વજન છુ પૌંડ અધિક વધ્યું હતું, તેથી કરીને તે શરતના ઘોડાપર બેસવાને નાલાયક થયો. આ વૃક્ષીમાંની નિદાન ત્રણ ચતુર્થાંશ વૃદ્ધિ પણ ચર્મ સંબંધી શાષણના યોગથી થઈ હશે; અને એ શાષણ કરવાનું ઉત્તેજન ચામડીને ચાના યોગથી પ્રાપ્ત થયું હશે એમ સમજવું.

૪. ખીજા પ્રાણીઓમાં ફેર.—મલોત્પાદક ને મલવાહક ઇંદ્રિયોનું જે વર્ણન પૂર્વે કીધું છે તે ધાણું કરીને માણસને ને સધળા સસ્તન પ્રાણીને પણ લાગુ પડશે. તે પણ ખીજા પ્રાણીઓમાં રક્તથી વેગળા થયલા કોઈ વિશેષ પદાર્થ મળેછે, તેનું સવિસ્તર વર્ણન કરવાને જે કે અગત્ય નથી તે પણ તે વિષે કંઈ સૂચના જોઈએ. ખીવરનું ક્યાસ્તર, ને કસ્તૂરિયા મૃગની કસ્તૂરી, જેનો વાસ ઘણો ઉગ્ર ને ટકાઉ છે, એવા તે પૈકી કે તેઓમાંના છે. જાપાદી બિલાડી, જંદર ઇત્યાદિ જનાવરોને જે વિશેષ વાસ હોયછે તેનું કારણ એજ કે, તેઓમાં એ પ્રકારના રક્તથી વેગળા થયલા પદાર્થો છે. એ પદાર્થો વેગળા કરવાનો ખરેખરો આજ ઉદ્દેશ છે કે, શરીરને જે પદાર્થો નાશકારક છે તેઓને

બહાર કહાડી નાંખે. સ્કંક નામના એક જનાવરમાં એક અત્યંત ગંધાતો રસ છે, તેનેને મરજીમાં આવે ત્યારે પોતાના બચાવને માટે બહાર કહાડી શકેછે. જે કોઈ શત્રુ તેના ઉપર હુમલો કરે તે તે આ રસ બહાર કહાડેછે, ને તેનો વાસ એટલો જલમ ને કંટાળવા લાયક હોયછે કે, પૂઠે લાગનાર શત્રુજ તેનાથી પોતાનો છુટકો જલદી કરી લેવાને આનંદ પામેછે. કઠલ માણ્ઘલીની પાછળ કોઈ લાગેછે ત્યારે તે એક સાઈ જેવા પદાર્થ બહાર કહાડેછે, તેથી પાણી એટલું તે મેલું થાયછે કે, પાછળ લાગનાર પ્રાણીની



અ. ૧૦૮. મધમાખીનો ડંખ.

(ઘણો મોટો કરી દેખાડેલા છે).

આંખ તેથી ચુકી જાયછે. સાપનું ઝેર તેના અણીદાર દાંતની નીચે પિંડ છે તેના યોગથી ઉત્પન્ન થાયછે, અને મધમાખી, મિંગારી,

વિષ્ણુ ઇત્યાદિ ક્રીડાઓનું ઝેર આ પ્રકારનું જ હોય છે. પૃથક્ પૃથક્ : પદાર્થનું એ કરતાં પણ વિશેષ ચતુર્કારિક ઉદાહરણ કેટલાંક આતરીવાળા, એટલે કે જેવા રેશમ ઉત્પન્ન કરનારા રેશમના કીડા, ને પોતાનું જાણું વણનાર કૌશીઓ એઓના પિંડમાં મળે છે. પણ



આ. ૧૦૯. ૧. રેશમનો કીડો. ૨. રૂપાંતર પામેલો કૌશનાસ્તી.  
૩. તેમાંથી નીકળેલો પતંગ.

જનાવરોમાંથી રક્તથી વેગળા થનારા વિશેષ પદાર્થોના પ્રકાર જો કે જૂદા જૂદા છે તો પણ તેઓની હિંદ્રિયોની રચનાની ને કાર્યની યોજના એક જ સામાન્ય મૂળ પાયાપર છે.

૫. જનાવરોનાં ચર્મ અને આચ્છાદન.— જનાવરોનાં ચર્મનાઅને આચ્છાદનના પ્રકારોમાં ફેરફાર અધિક ને પ્રસિદ્ધ છે. સસ્તન પ્રાણીના ચર્મની રચના ધણું કરીને માણસના ચર્મ જેવી છે; તે પણ એક ભેદ એવા છે કે, સસ્તન પ્રાણીની બહારની ચામડી ધણું કરીને કેશોથી આચ્છાદન કીધેલી હોયછે. તેના શરીરનું ઠાડથી રક્ષણ થવા માટે એ સ્વાભાવિક આચ્છાદનની યોજના કીધી છે. જેમ



આં ૧૧૦. હિંદુસ્થાનમાંનો બળદ.

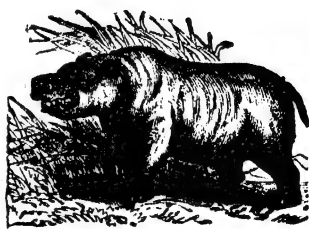


આં ૧૧૧. અમેરિકામાંનો ખેસન.

બળદ, હરણ, ને ગેંડા એએને છે તેમ કેટલાક સસ્તન પ્રાણીને શિંગડાં આદિ અનુબંધિક ભાગ હોયછે. આર્મડીલો અને ભીંગડાં-



આં ૧૧૨. ગેંડા.



આં ૧૧૩. હિપોપોટમસ (પાણીઘોડો).

વાળો કીડખાનાર આદિ સસ્તન પ્રાણીએને નરમ કેશને બદલે શિંગડાં

જેવાં નક્કર ભીંગડાંનું આચ્છાદન હોયછે. હાથી, ગેડો, અને હિપો-  
પાટમસ ( પાણીપોડો ) વગેરે કેટલાકની ચામડી જે કે કેસારીલેત છે  
તો પાણુ તે ચ્મિટલી જાડી છે કે, તેનો થંડીથી સંપૂર્ણ રીતે બચાવ  
થાયછે. માછલાંનું બહારનું ચર્મ કદિ કદિ ભીંગડાંથી આચ્છાદન  
કીધેલું હોયછે, ને કદિ કદિ આચ્છાદન નથી હોતું, ચ્મુને સાપોની પાણુ  
ચ્મિવીજ વાત છે. પક્ષીઓનું ચર્મ ઘણું પાતળું છતાં તેમને બાહ્ય-  
ત્વચ્ચા સંબંધી પિંડ નથી ; કેવળ પુછડાપર ચ્મિક મોટો પિંડ છે, તેના  
યોગથી તેમના પીછાને તેલની પૂર્તિ થઈને તેઓ નરમ રહેછે, ચ્મને  
વરસાદ ને શરદીથી તેમનો બચાવ થાયછે. તેમના માથાના ને પગના  
કેટલાક ભાગ બાદ કરીને બાકીનું સઘળું શારીરબીણાંથી આચ્છાદન કીધેલું  
હોયછે. આઆચ્છાદનથી શરીરનું ઠાડથી ઉત્તમ પ્રકારે સંરક્ષણ થાયછે.  
આ આચ્છાદનના રંગ અને આકારના અસંખ્ય પ્રકાર છતાં પક્ષીના



આ. ૧૧૪. પાર્શ્વદેશી

પક્ષી.

કુળમાંના ઘણાકને તેમનાથી અતિસે  
સૌંદર્ય પ્રાપ્ત થાયછે. મૃદુકાય પ્રાણી  
જો ચર્મથી આચ્છાદિત છતાં જેને  
છીપ કહેછે, ચ્મિનું નક્કર ચુલ્લમય આ-  
ચ્છાદન તેના ઉપર ઉત્પન્ન થાયછે.  
ઘણું કરીને તે પ્રાણી છીપથી ઢાંકે-  
લો હોયછે, અને તેથી તેનું રક્ષણ  
થાયછે. પાણુ કેટલાકને તે તે છીપ  
સુક્ષ્મ નરમ ચામડાથી આચ્છાદન  
કીધેલા હોયછે.



१. गलगलुतुं पक्षी.



भार.



लंगराज.



२. गलगलुतुं पक्षी.



शालाभृग.



ईअंठ.



काकिकीवा.



भुतार के ललउजोह पक्षी.



लायर पक्षी.

सुंदर पक्षीओना डेटजाक प्रकार.



## ઉપયોગી સૂચના.

૬. ઈચ્છાથીન હોનારા પિંડો.—જે મલોત્પાદક ઈંદ્રિયોનું પૂર્વે વર્ણન કીધું છે તેઓ ધાણું કરીને ઇચ્છાની બહારની છે, એટલે તેઓ ધડધડીત ઇચ્છાને સ્વાધીન નથી. તથાપિ લાલોત્પાદક પિંડો ઇચ્છાપર એટલા આધાર રાખે છે કે, જોરાકનું ચર્ચણ થતાં તેમને પોતાનું કામ કરવાને માટે અવકાશ આપવો પડે છે.

૭. મલોત્પાદક ઈંદ્રિયોનો મનોવૃત્તિ સાથે સંબંધ.—મલોત્પાદક ઈંદ્રિયોનાં કાર્યની સાથે મનોવૃત્તિનો ધણો સંબંધ છે. ઉદાહરણને માટે, કોઈએક માણસને બચને લીધે ઘંટો પરસેવો છૂટે છે. કેટલાક પ્રસંગે તેજ ભાવનાથી લાલોત્પાદક પિંડોનું કાર્ય બંધ પડે છે. પરંતુ મિષ્ટાન્નો વિચાર મનમાં લાવતાં મુખરસ પુષ્કળ ઉત્પન્ન થાય છે, કે ખોલવાની રૂઠી પ્રમાણે “મોમાં પાણી આવે છે.”

૮. મલમૂત્ર બહાર પડવાની અગત્ય.—ચૂનારાયમાંથી મૂત્ર બહાર પડવાની જરૂર છે ત્યારે તે અંદર રાખી ચૂકવાથી શરીરની પ્રકૃતિને બગાડ કરે છે, માટે એમ ન થવા દેવાને થઈ શકે તેટલી સંભાળ રાખવી. તેમજ શરીરની વ્યવસ્થા ખરાબ રહેવા માટે આંતરડાંનો નળ દરરોજ ખાલી રહેવાની પણ ધણી અગત્ય છે.

૯. ઈંદ્રિયોનું પરસ્પર સાર્થ.—મલવાહક ઈંદ્રિયોવિષે આ એક વાત ધણી અત્કારિક છે કે, તેઓ વારંવાર એક બીજીના વતીનું કામ કરે છે. એ ઈંદ્રિયોમાંની એકાદીથી જો રોગને લીધે પોતાનું નિયમિત કામ થતું નથી, તો એક કે અનેક બીજી ઈંદ્રિયો તેનું કામ કરવાને બીડું ઝડપે છે. ઉદાહરણાર્થ, જ્યારે કાળજી કંઈ કારણને લીધે પિત્તને શરીરમાંથી બહાર કઢાડતું નથી ત્યારે ચર્મ પોતાના સામર્થ્ય

પ્રમાણે તે કામ કરેછે. કમળાના રોગની વાત ય્મિવીજ છે. તેમાં પિત્તના યોગથી સધળી ચામડીનો રંગ ધણો બદલાઈ જાયછે. તેમજ સૂત્રપિંડ ન્યારે રક્તમાંના સૂત્રદારને કહાડતો નથી ત્યારે તે કામ કોઈ પ્રકારે ચર્મથી, ને કોઈ પ્રકારે ફેફસાંથી થાયછે.

૧૦. વચ્ચેઆવરાણ.—ચર્મથી જે કામ થવાનું તે બરાબર થવા માટે તેનું શીતોષ્ણ સમઘાત રાખવું જોઈએ. આપણે પ્રથમ જોયું છે કે, પંથુએમાં જેમ્મા ગરમ રક્તના તેમ્માને શરીરની ઉષ્ણતા કાયમ રાખવાને માટે દેવે સ્વાભાવિક આચ્છાદન આપેલું છે. પરંતુ માણસને દેવે સ્વાભાવિક આચ્છાદન આપ્યું નહિ, કારણ કે, જે ભિન્ન ભિન્ન હવામાં માણસ રહેછે તેમાં ઉપયોગી પડે એવાં વસ્ત્રો મળવવાને તે સમર્થ છે. તથાપિ આ જેવા ગરમ દેશમાં એવી વાત વિષે, વિશેષે કરીને છોકરાંના કામમાં, બેપરવાઈ થવાનો ભય છે. હવાની ફેરબદલ થતાં શરીરને ઠાડ ન લાગે એટલાં કપડાં પહેરવાં જોઈએ.

૧૧. સ્વચ્છતા.—ચર્મનો વ્યાપાર બરાબર થવા માટે સ્વચ્છતાની અગત્ય છે. જે આપણા શરીરપર મેલ ચડવા દઈએ તો ચામડી ઉપરનાં રૂમકૂપો બંધ થશે, એવી રીતે કે તેમાંથી ધામ માફજેપણે જનાર નથી. માટે નિર્મળ પાણીએ વારંવાર નાવું અને પછી સધળું શરીર જોરથી ધસીને લૂછવું. એવાં ધર્ષણના યોગથી પ્રકૃતીને હિતકારક એવી ઉષ્ણતા ચર્મને પ્રાપ્ત થઈને તેનો વ્યાપાર બરાબર થાયછે.

૧૨. સ્વચ્છ હવા અને અંજવાણું.—ફેફસાંમાં રક્ત યુક્ત થવાને માટે સ્વચ્છ હવાની પણ જરૂર છે, એ પહેલાં કહેલું છે. ચર્મની પણ ક્રિયા ચોખ્ખી રીતે થવા માટે તેને તેની જરૂર છે. તેજ પ્રમાણે સૂર્યપ્રકારાની પણ જરૂર છે. એપરથી એવું અનુમાન

થાયછે કે, આ દેશમાં જે ગોંધી મરવાનાં અને અંધારમય ધરોમાં ધણું કરીને કુંટુંબો રહેછે તે પ્રકૃતીને ધણું બાધક છે ; ને તેથી અનેક રોગ ઉત્પન્ન થાયછે એમાં કાંઈજ સંશય નથી. એવાં ધરોમાં એક બે મોટાં બારણાં યુક્ત્યાં હોય તો તેઓ નિરોગી ને સુખકારક થશે.

૧૩. દામનો એકાગ્રિક અવરોધ.— જ્યારે શરીર ઉબણ થયલું છે ત્યારે શરીરપરનાં લૂગડાં કહાડીને કે ચીડી હવામાં શરીર ઉધાડું મૂકીને ધામ એકાગ્રિક બંધ કરવો, એ ધણું ભયંકર છે. શરીર થવાનું કારણ ધણું કરીને એજ હોયછે, અને તે પછી તાવ ને બીજાં રોગનાં લક્ષણો ઉત્પન્ન થાયછે. કેટલાએક પ્રાણધાતક રોગો પણ માણસને એ રીતેજ થાયછે.

૧૪. શરીરે રંગ ચોપડવો.— ચર્મ વિષે જે કંઈ કહેલું છે તે ઉપરથી એવું સમજાશે કે, કેટલાએક તેહેવારોમાં શરીર રંગવાની જે ચાલ આ દેશમાં છે તે ભયકારક છે ; કારણ કે, તેથી ચર્મનો સાધારણ વ્યાપાર કેટલેક પ્રકારે બંધ પડેછે. ધામ છેક બંધ થાય એવી જાતનો જે તે રંગ હોય તો થોડા ક્લાકમાંજ પ્રાણ જશે. જનાવર ઉપર આ પ્રયોગ કરી જોયેલા છે તે ઉપરથી કંઈ સંશય રહ્યો નથી. એક માનવી પ્રાણીનો એ ઉપરથી કેવા પ્રાણધાતક પરિણામ થયો તેનું એક ઉદાહરણ દા. હચીસન સાહેબે કહ્યું છે, તે નીચે પ્રમાણે :—

આસરે ત્રણેય વર્ષપર એક પોપનો રાત્ર્યાભિષેક થતી વખતે એક નાના છોકરાને દૂતનો વેશ આપવાનું ઠરાવ્યું હતું, અને તેનું સ્વરૂપ જોઈએ એવું ભંપકાદાર દેખાવા માટે પગથી તે માથા સુધી સુંનાના વરગ લગાડ્યા હતા. તે લાગણીજ રોગી થયો અને એ પ્રાણધાતક સોનેરી આચ્છાદન ન કાઢતાં તેની આરોગ્યતાને માટે સઘળી રીતના ઉપાય કીધા હતા, પણ નિ થોડા ક્લાકમાં મરણ પામ્યો.

૧૫. હૂ કે લુખ.—એમ કહેછે કે, સૂર્યના કિરણો સીધા માથા પર છે એવી અતિ ઉગ્રતામાં ન્યારે કોઈ માણસ હોય ત્યારે ન્યાં સુધી આત્મા શરીરપર ધણો ધામ છે ત્યાં સુધી બીજી ઝાળથી થનારા રાગનું ધણું કરીને ભય નથી. પણ ન્યારે કોઈ પણ કારણથી ધામ બંધ થાય ત્યારે તો તે માણસે સાવધ થઈને કોઈક ધરની છાયામાં પોતાના અચાવને મૂકે જવું. એજ કારણને માટે આપણને ધણો વખત સુધી તડકામાં જવાનું હોય તો તડકો લાગ્યા પહેલાં (લાગ્યા પછી નહિ) માકળાપણથી પાણી પીવું એ ઉત્તમ ઉપાય છે; કારણ કે, તોણે કરીને ધામ વગર અટકાવે આવશે.

૧૬. ઘોડો ને બળદ.—ઘોડો અને બળદ એમના મધ્યે ધામ વિષે શ્રા મિદ છે એ સહજ રીતે ધ્યાનમાં આવશે. ન્યારે ઘોડો તપેછે ત્યારે તેને ધણો ધામ થાયછે, પણ બળદને એટલો બધો ધામ થતો નથી. તો પણ તે ન્યારે તપેછે ત્યારે પોતાનું મોટું ખુલ્લું કરેછે, જીભ બહાર કાઢેછે અને હાંફેછે. બળદનું ખુલ્લું કીધેલું હોય ને આગળ કહાડેલી જીભ એમનીથી વરાળ ઉત્પન્ન થઈ ઉડી જવાની વતી સપાટી થાયછે, ને એ એક યંત્ર થવાનું સાધન છે. પણ ઘોડામાં બળદ કરતાં આ એક વાત વિશેષ છે કે, તેના સમજના શરીરના ભાગ પર અધિક વરાળ થાયછે, મૂકે ઘોડા કરતાં બળદને ગરમીના દહાડામાં કામને યોગે અતિસેં તપી જવાનું ભય છે.

૧૭. ઝેરી સાધ.—આ દેશમાં ધણું કરીને સમજના લોક સાપથી બિહેછે, ને તેથી બિહીવાનું યોગ્ય કારણ છે તે નાકખૂલ કસાય બિહી. પણ ઝેરી કયા, ને નિરપદ્રવી કયા તેનો મિદ ન જાણતાં લોક વગર કારણે ગભરાય છે. નિરપદ્રવી કરતાં ઝેરી ધણા ઘોડા છે. ગુંથર સાહેબે સમજના હિંદુસ્થાન દેશમાં જમીનપર રહેનારા સાપોની ૧૦૮ જાતિ કહેલી

છે, તેઓમાંના માત્ર ૧૮ જાતિના, અંદાજે  $\frac{1}{4}$ , ઝેરી છે. માટે અંક ઝેરી જાતિએ પાંચ નિરપદવી જાતિ છે. જેઓમાં ઝેર નથી એવા ઘણાં સાપોને દાઢની કે તાળવાની આગળ લાંબા દાંત હોયછે. પરંતુ તેમને ઓભાણ કે છિદ્ર નથી, અને પોતાનું ભક્ષ્ય પકડવાને માત્ર તેઓ તેમને ઉપયોગી પડેછે. તો પાણુ ઝેરી સાપને ઉપલા જડખાની સામે બન્ને બાજુએ અંક છિદ્રિત, કે ઓભાણ પડેલા દાંત હોયછે. તે ઓભાણમાં કે છિદ્રમાં અંક મોટા પિંડમાંથી નળીને દારે વિષ જાયછે. આ વિ-  
પનો પિંડ સસ્તન પ્રાણીઓના પરોતિદ લાલોત્પાદક પિંડ જેવાજ છે, ને તે મોના બૂણાની ઉપલી બાજુએ હોયછે. 'કેટલાક ઝેરી સાપો-'  
'મધ્યે ઝેરી દાંત જડખાના હાડકા સાથે ખેસાડેલા છે, ને તે હાડકાપર પાછલી બાજુએ અંક ખે સાધારણ દાંત હોયછે. આ સાપનો ઝેરી દાંત ઘણો લાંબો નથી અને જે ઓભાણમાં ઝેર જાયછે તે ઘણું કરી-  
ને દોકામાં આવેછે. સઘળા પ્રકારના નાગ આ વર્ગમાંના છે. બીજા ઝેરી સાપોને જડખાનું હાડકું ટુંકું છતાં તે પર અંક લાંબો છિદ્રિત અણીદાર દાંત વિના બીજા દાંત હોતા નથી. તે હાડકું હાથેછે અને નિરાંત હોય ત્યારે તે દાંત પાછળ પડેછે. તેમજ તેના અવાણના પડદામાં બેથી તે ચાર સુધી કાચા દાંત હોયછે, તેઓ કામનો દાંત પડે ત્યારે તેને ઠેકાણે ઉપર આવવાને તૈયાર હોયછે. જે પર નામના લીલા સાપ ને ફુરસ એઓ આ વર્ગમાંના છે.

ત્યારે કોઈ માણસને સાર્પ કરડ્યો છે ત્યારે તે સાપ ઝેરી છે કે નહિ, તે કદિ કદિ ડંખ ઉપરથી સમજી શકા-  
શે. જે છિદ્ર ઘણાં છતાં ૧૧૫ મી આકૃતિ પ્રમાણે ખે આજ હોય, તો તે સાપ ઝેરી નથી એમ સમજવું.  
જે ૧૧૬ મી આકૃતિ પ્રમાણે માત્ર બેજાં છિદ્ર હોય તો



આ. ૧૧૫.



આ. ૧૧૬.

ધૂણું કરીને ઝેરી સાપના ડંખ છે એમ સમજવું. તો પણ કદાપિ કોઈક નિરૂપદ્રવ જાતીનો સર્પ જેને હિંદ્ર વગરનો લાંબો દાંત છે તે કરડ્યો હશે, એવી આશા રાખવાને જગ્યા છે.

### ઉપસંહાર.

૧૮. જે એનેક રીતથી આ રાશીરત્નું પાળન અને પોષણ થાય છે તેઓ વિશે આપણે વિચાર કીધો છે, અને હવે શેવટે એ સઘળાનો સારાંશ થોડામાં કહી વગર અમારાથી આ પ્રકરણ પુરું કરાવું નથી. આપણે પ્રથમ જોયું છે કે, આપણાં હાડકાંનું પાંજરું એવી રીતે કીધું છે કે, તે સ્થિર અને મજબૂત છતાં તેમાં એટલું તો વળવાપાણું છે કે, તેથી એનેક રીતે ફેરી શકાય છે. વળી આપણે જોયું છે કે, આ આપણું અસ્થિપંજર એવું રચેલું છે કે, તેમાં એનેક સ્વાભાવિક ખાંડા છતાં તેમાં અધિક નાજૂક ઈંદ્રિયો રાખેલી છે, એવી રીતે કે સઘળા સાધારણ ભયથી તેઓ નિર્ભય હોય છે. તે સ્નાયુઓના યોગથી વીટળાયલું છતાં તેમનાથી તેને ચલનશક્તિ પ્રાપ્ત થાય છે અને એ ચલનશક્તિ ઈચ્છાને સ્વાધીન રહેવા માટે મજબૂતનું એની વ્યવસ્થા કીધી છે. તે મગજ, એટલે મનના સ્થાનથી તે રાશીરના સઘળા ભાગમાં પસરેલી છે. તેને યોગે મન પોતાની ઈચ્છા સ્નાયુઓને તારાવંત્ર અમાણે જણાવે છે, અને તેમજ સ્નાયુ પણ આપણને પોહોંચેલી અખર મનવરક પાછી પોહોંચતી કરે છે. માણસના રાશીરમાં જે ૫૦૦ કે તે કરતાં અધિક સ્નાયુ છે તેઓની રચના એવી રીતે કીધી છે કે, તેઓ થઈ શકે તેટલા ઘટ્ટ, જોડેલા છતાં પણ એક ખીખના કામમાં નડતા નથી. આ સઘળા ઉપર આચ્છાદનને સાફ ને રક્ષણને સાફ આમડી છે. જે વિના રક્ષીર ભયંકર ને વિપરીત

જેવું દેખાય, એવી જ ચામડી તેને યોગે તેને સફાઈ ને સુંદરતા પ્રાપ્ત થઈ છતાં તે ચામડીમાં કાંઈક ચમત્કારિક વિશેષ ગુણ પાણ છે. એ ચમત્કારિક યંત્ર વાપરવાથી ખરાબ થાયછે, માટે તેનું પોષણ થવા સાફ, ને તેની સઘળી ગરજ પૂરી પડવા સાફ ઉત્કૃષ્ટ વ્યવસ્થા કીધી છે. આ વ્યવસ્થામાં પ્રથમ આપણે પચનેદ્રિયનો વિચાર કીધો. તે ઈન્દ્રિયો ખોરાકને રૂપે ધણાક પદાર્થ અપકવ સ્થિતિમાં છતાં દુરસ્તીને માટે ગ્રહણ કરેછે. એ પદાર્થો જો કે દેખાવામાં શરીરથી ધણા વેગળા છે, તો પણ પચનેદ્રિયોના યોગથી તેમના પર શિષ્ય અને રસાયન સંબંધી અનેક વ્યાપાર ઉત્પન્ન થઈને તેઓનું રૂપાંતર થાયછે, અને માંસ અને હાડકાંનો પોષણજોગ એક રસ તૈયાર થાયછે. આ રસ શરીરના જૂદા જૂદા ભાગમાં જ્યાં તેની અગત્ય છે ત્યાં લઈજવા માટે રક્તાભિસરણની વ્યવસ્થા કીધી છે. તેમાં ધમનીઓ, શિરા અને રક્તવાહિનીઓ છતાં તે વ્યવસ્થા પ્રત્યેક ઈન્દ્રિય અને સ્નાયુના પ્રત્યેક તંત્રને લાગુ કીધી છે. ધમનીઓ અને રક્તવાહિનીઓમાંથી રક્ત અખંડ વહેછે. શરીરને મધ્ય ભાગે હૃદય નામે જો મોટો યંત્ર છે તેને યોગે રક્ત આગળ લોટવું જાયછે. એ હૃદયનું લાંબું ને ટુંકું થવું દર મિનિટમાં ૭૫ વખત થાયછે. એ પ્રમાણે રાત દહાડો માણસની જીંદગી લગી વર્ષોનાં વર્ષો સુધી ચાલ્યા કરેછે. રક્ત શરીરમાં ફરતાં છતાં ખગડેછે, તે થુફ થવું જોઈએ. તેનું માટે શ્વાસોચ્છવાસની ઈન્દ્રિયો છે. તેમના યોગથી રક્ત ફેફસામાં હવાને લગવું જઈને તેમાંથી તેને ઓક્સિજન, એટલે પ્રાણરક્ષક વાયુ મળેછે, ને સઘળો અથુફ અંશ નીકળી જાયછે, અને પહેલાંના જેવું તાજું થઈને તે ફરી ફરવા લાગેછે. એ ક્રિયા ખરાબ થવા સાફ શરીરમાં ઉબણતાનું પ્રમાણ અધિક અંશ સુધીનું હોવું જોઈએ. આ કામને માટે અંદરના એક પ્રકારના

દહનના યોગથી ઉષ્ણતા ઉત્પન્ન થાયછે, ને એ ઉષ્ણતા ધણી વંધારેં થાય નહિ માટે ત્વચાથી અને વરાળથી થનારી થંડી ક્રિયાઓ કરીને નિયમિત રખાયછે.

જે જૂદાં જૂદાં કાર્યો ઉપર કહ્યાં છે તે થવાને માટે અનેક પ્રકારના રસ ઉત્પન્ન થવાની અગત્ય છે. તે પ્રમાણે એ રસો ઉત્પન્ન કરવાને ઉપયોગી, એવી ઇંદ્રિયો ધણી સગવડભરેલી જગ્યાઓએ એસાડેલી આપણી નજરે પડેછે. વળી શરીરમાં જે નિરૂપયોગી પદાર્થો નિરંતર એકઠા થાયછે તેઓ કહાડી નાંખવા જોઈએ, માટે તે કામને સાફ મલવાહક ઇંદ્રિયોની યોજના કીધી છે. એ પ્રમાણે શરીરમાં જે જે વાતની જરૂર છે તેની પૂર્તિ કોઈ પણ ઉપાયે કરીને કરી ચૂકા છે. સઘળી ઇંદ્રિયો સંયુક્ત રીતે એકત્ર કામ કરેછે, અને ન્યારે તેઓ નિરોગી હોયછે ત્યારે માણસને તેથી સુખ ને સમાધાન પ્રાપ્ત થાયછે. આ અમૃતકારિક વ્યવસ્થામાં અનંત પરોપકારી નિર્માણકર્તાની અપાર ચતુરાઈ જાણાઈ આવેછે. ઇંદ્રિયલતા એક રાજ્યમાં શરીરનાં બહારનાં કામો માત્ર જોઈને કહ્યું કે, “હું ભયપૂર્વક ને આશ્ચર્યકારક રીતે ધડેલા છું, માટે હું તું સ્તવીશ.” તે આપણે જોયા શરીરના અંદરની વ્યવસ્થા અને કામો સમજ્યા છીએ તેઓએ, જોણે આપણને પોતાના સામર્થ્યના શબ્દ કરીને ઉત્પન્ન કીધા તેને તેના જ્ઞાન ને ઉપકારને લીધે કેટલા વિશ્વે કરીને ભજવો જોઈએ!





## પ્રકરણ સાતમું.

### આત્માનાં જ્ઞાનદારો.—જોનેંદ્રિયો.

૧. ઈંદ્રિયજ્ઞાન જ્ઞાનનું અગત્ય.—૧. ઈંદ્રિયજ્ઞાન મનપર આધાર રાખેછે.—૩. ઈંદ્રિય-જ્ઞાન જ્ઞાનનો ફેરફાર.—૪. સામાન્ય ઈંદ્રિયગોચરતા.—૫. દુઃખના ઉપયોગો.—૬. વિશેષ જ્ઞાનેંદ્રિયો.—૭. ચક્ષુરિંદ્રિય.—૮. પ્રકાશ.—તેના ધર્મ.—૯. આંખ.—૧૦. નેત્રપિંડની રચના.—ખ. નેત્ર બાહ્યપટલ.—ગ. કાચવત્પિપ્પાન. (કાર્નિયા.)—૧૧. નેત્રમધ્યપટલ.—ચ. કનીનિકાપટલ. (એરિસ.)—૧૨. નેત્રાંતરપટલ. (રેટિના.)—૧૩. રેટિક્યુલર રસ.—૧૪. જલરૂપ રસ.—૧૫. કાચરૂપ રસ.—૧૬. પ્રસંગ મમાણે આંખનું સ્થિત્યંતર.—૧૭. રંગોનો ભેદ.—૧૮. આંખના સ્નાયુઓ.—૧૯. આંખના રક્તો માટે સાધનો.—૨૦. જનાવરોમાં ફેરફાર.—૨૧. આંખ નિશ્ચયનારી ત્વચા.—૨૨. રાતની દૃષ્ટિ. (નિશાચર પ્રાણી).—૨૩. માછલાંની આંખો.—૨૪. જલસ્થલવાસી પ્રાણી.—૨૫. અનેક નેત્રધરિત આંખ.—૨૬. દૃષ્ટિનું સ્થાન.—૨૭. ૧૦. કલ્પિત્રિય.—૨૮. શબ્દ કે નાદ.—૨૯. કાન.—૩૦. બહુરતો કાન.—૩૧. વચ્ચમાંનો કાન.—૩૨. અંદરનો કાન.—૩૩. કાનવિષે જનાવરોમાં ફેરફાર.—૩૪. સ્પર્શંદ્રિય.—૩૫. હાથ.—૩૬. જનાવરોમાં સ્પર્શંદ્રિય.—૩૭. રસનેંદ્રિય.—૩૮. જીભ.—૩૯. રસનેંદ્રિયનો ઉપયોગ.—૪૦. રસનેંદ્રિય વિષે જનાવરોમાં ફેરફાર.—૪૧. શ્રાવણંદ્રિય.—૪૨. ગ્રંથજ્ઞાન સંબંધી ઈંદ્રિયો.—નાક.—૪૩. શ્રાવણંદ્રિયનો ઉપયોગ.—૪૪. શ્રાવણંદ્રિયની તીવ્રતા.—૪૫. જનાવરોમધ્યે શ્રાવણંદ્રિય.—૪૬. ઈંદ્રિયોનો વ્યાપાર બંધ પડવો.—૪૭. ઊંઘ.—૪૮. શિયાળાની સુસ્તી.—૪૯.—૫૦. ઉપયોગી સૂચના.

૧. ઈંદ્રિયજ્ઞાન જ્ઞાનનું અગત્ય.—જે પ્રાણુસ્તક કાર્યોનું પૂર્વે પાર્ણન ઝીકું છે તેઓ જે ઉદ્દેશથી ઠરાવાયાં છે તેને સિદ્ધિ પમાડવાને તેઓ તદ્દન યોગ્ય છે, અને એ કાર્યો આશ્ચર્ય તો માણસના પ્રાણનું રક્ષણ થશે. પણ ઝાડોનું જીવનું જેનું ઉદ્દેશ ને પોતામાં ગોંધાયલું હોયછે તેનું એ જીવનું થશે. મનને વિશેષ લાભ થવા માટે બહારનું જ્ઞાન પ્રાપ્ત કરી લેવાનાં, ને બાહ્ય સૃષ્ટિના વ્યાપાર તેપર થવાનાં, ને

બહારના લોક સાથે વેહવાર રાખવાનાં કાંઈ સાધનો હોવાની અગત્ય છે. એ સાધનો મેળવી અભ્યવા સાર સામાન્ય ને વિશેષ ઈન્દ્રિયોઃ આપી છે.

૨. ઈન્દ્રિયજ્ઞાન મનપર આધાર રાખેછે.— મનનું ઠેકાણું મગજમાં છે, અને તેજ ઈન્દ્રિયજ્ઞાનનું અરેખરૂં મધ્યસ્થાન છે, એવું સમજાયછે. મનનું તંતુની વ્યવસ્થાના યોગે કરીને શરીરના પ્રત્યેક ભાગની સાથે મન સ્થિતિમાં રાખેછે; અને જ્યારે કોઈ પણ જ્ઞાનેન્દ્રિયપર કંઈ વ્યાપાર થાયછે, ત્યારે મનનું ધારણ તે ઈન્દ્રિયભણી-જ હોયછે. તેા પણ ઈન્દ્રિયજ્ઞાન જ્ઞાનનું મધ્યસ્થાન બહારની ઈન્દ્રિય-માં નહિ, પણ મગજમાં છે, એ વિષેનું પ્રમાણ એક વાત ઉપરથી મળેછે, તે એવી છે, તે ઈન્દ્રિયને મગજની સાથે જોડનારો જે મનન-તંતુ તે જો તેાડી નાખ્યો તેા કંઈ ઈન્દ્રિયજ્ઞાન થનાર નહિ. માટે શરીર સંબંધી ઉપભોગની વૃદ્ધિ થવી એ ઈન્દ્રિયોનો મુખ્ય ઉદ્દેશ છે. અરે, અને જનાવરોમાં પણ એ વગર તેમનો બીજો કાંઈ પણ ઉપયોગ નથી, તેાપણ મનને ઉપયોગી પ્રકારે એ તેમનું વિશેષ મોટું અને ઉત્કૃષ્ટ કામ છે.

૩. ઈન્દ્રિયજ્ઞાન જ્ઞાનનો ફેરફાર.— સઘળાં જનાવરને કંઈ પણ ઈન્દ્રિયજ્ઞાન જ્ઞાન છે. એજ મુખ્ય લક્ષણ ઉપરથી જનાવરો વનસ્પતિથી જૂદાં છે એમ સમજાયછે. સર્વેથી નીચલી પ્રતનાં જનાવરોમાં એ જ્ઞાન ધણું સ્થિત છે. ઓર્થોપેટ નામનો એક કુનિષ્ઠ જાતનો પ્રાણી જે કે અડકને લગતો એકજ ઠેકાણે જીંજીની આજર સુધી રહેછે, તેને પોતાનો ધોરાક મેળવવાની અગત્ય છે તેટલું જ જ્ઞાન હોયછે. પરંતુ જેમ જેમ આપણે શ્રેષ્ઠ જાતના પ્રાણીઓ ભણી જોઈએ તેમ તેમ તેઓની ઈન્દ્રિયશક્તિ અધિક તીવ્ર, ને

તેઓપર આલ્સ સૃષ્ટિનો વ્યાપાર થવાના ઉપાય પણ અધિક ભિન્ન છે, એમ દેખાય છે. “તેઓની યાનેદ્રિયો અધિક ઉત્કૃષ્ટ ને કેટલાક વિશેષ ભાગ વિશેષ ગુણે કરીને યુક્ત છે. બહારના પદાર્થોના ધર્મ, એટલે આકૃતિ, પરિમાણ, નાદ, અને રંગ, એ જાણવું દંદ્રિયોથી થનારા જ્ઞાનમાં ધણા મહત્વનું છે. માટે જોને વિશેષ બુદ્ધિ છે તેને આલ્સ સૃષ્ટિની સાથે પિષ્ટાન રાખવાનાં ભિન્ન ભિન્ન સાધનો હોવાં જોઈએ.” એ માટે, જો કે જનાવરોમાં કેટલીક વિશેષ દંદ્રિયો અધિક પરિપૂર્ણ છે તોપણ માણસોમાં દંદ્રિયશક્તિ સઘળું જોતાં ધણી સંપૂર્ણતાએ પાંચેલી છે, એવું જણાઈ આવે છે. તેનો નિયમિતપણે ઉપયોગ કરવાથી તેઓ અધિક તીવ્ર ને તેસ્વી થાય છે, પણ જો તેમનો ધણો વધારે ઉપયોગ કરિયે તો તેઓ મંદ પડી જાય છે, ને અંશે કરીને નાશ પણ પામી છે.

૪. સામાન્ય દંદ્રિયગોચરતા.-શરીરના પ્રત્યેક ભાગને બહારથી થનારા વ્યાપારનું જો દંદ્રિયજ્ઞાન પ્રાપ્ત થાય છે તેને સામાન્ય દંદ્રિયગોચરતા કહે છે. તે જ્ઞાન બહારની કોઈ પણ વિશેષ દંદ્રિયપર આધાર રાખતું નથી. કેશ, નખ, ને આલ્સત્વકૂને સુખ દુઃખનો કંઈજ અનુભવ નથી, ને તેઓને કાપ્યા છતાં દુઃખ થતું નથી. પણ જો ખરું ચર્મ આપ્પા શરીરપર છે તે સંચેતન છે, કારણ કે તેને મનજાતુંઓની ધણી પ્રતિ છે. “માટે શરીરના કોઈ પણ ભાગની દંદ્રિયગોચરતા મનજાતુંઓની સંખ્યાપર આધાર રાખે છે ; અને એવા નિયમ છે કે, પ્રત્યેક ભાગને જેવી જેવી અગત્ય હશે, ને જે ભાગને નુકસાન સહેલથી લાગે એવા છે તે તેમાં મનજાતુંઓની પ્રતિ વત્તી કીધી છે.” તે પ્રમાણે હાડકાં, સ્નાયુ, અંતર્વચ્ચા અને સંધિ-

અંધન એ સધળાં આમડીની નીચે હોવાથી કેટલેક પ્રકારે નિર્ભય છે, માટે તેઓને મનજ્ઞાનું પૂર્વે આજી છે. એને ક્ષીરે એઓમાં ચૈતન્ય પણ સુમારનુંજ છે. બૂખ, તરસ, થાક ને ખીજ સુખ દુઃખની ભાવવાનું ઈંદ્રિયજ્ઞાન શરીરની માંહે છતાં તેઓ અંદરની ઈંદ્રિયોની અવસ્થાપર આધાર રાખેછે. શરીરની પ્રકૃતિ જોઈએ એવી ને નિરોગી છતાં જો ઈંદ્રિયજ્ઞાન થાયછે તે ધણું કરીને મિષ્ટ ને આનંદદાયક હોયછે. પણ બ્યારે રોગ, અતિસે ઉપયોગ કે ગેરઉપયોગ ઈત્યાદિ કારણ ઉપરથી કોઈ પણ ઈંદ્રિયમાંના જ્ઞાનજનક મનજ્ઞાનું વિશેષ ઉત્તેજીત થયા છે, ત્યારે તેણે કરીને તે ઈંદ્રિયને પીડા થાયછે. ઉદાહરણને માટે, પરિમિત ખોરાક સેવન કરવાથી તે ઈંદ્રિયે આરોગ્યતા આપનાર ને આનંદકારક ઉત્તેજન મળેછે, પણ અપરિમિત ખોરાક લીધાથી દુઃખ ને રોગ ઉત્પન્ન થાયછે. તેમજ ઉબૂણતા નિયમિત હોય તો તે શરીરને સુખદાયક થાયછે, પણ ધૂણી હોય તો દુઃખદાયક ને નાશકારક થાયછે.

૫. દુઃખના ઉપયોગો:—માટે એવું દેખાયછે કે, સૃષ્ટિકર્તાએ દુઃખ એ પરોપકારી કામ માટે યોજ્યું છતાં શરીરને પણ તે ધણું હિતકારક છે. તે આપણને આગળ આવનાર સંકટ વિષે સાવધ કરેછે, એવી રીતે કે એ વખતસર મળેલી સ્વચ્છતા માન્ય કરીને આપણે તે સંકટ નિવારણ. આપણાં માંસને ચાકુના પાનાનો સ્પર્શ થતાંજ એકાએક દુઃખ થાયછે, ને આપણે ચમકીને તે હાનિકારક હથિયાર દૂર નાખીએછીએ. જો દુઃખથી સાવધ કરનારી એ સ્વચ્છતા મળે નહિ તો તે ચાકુ માંસમાં નીચે ઉતરીને આપણા અંગાણતાં પ્રાણ જશે. દીવાભણી જોઈ છેાકરું મોહિત થઈને તે પકડવાને હાથ લાંબો કરેછે. હાથને તે લાગતાંજ જો વેદના થાયછે તેણે કરીને તે તેજ

જખત હાથ પાછો ખેંચીલે, ને એ પ્રમાણે મોટાં દુઃખ ને આપ-  
સીધી તેનો ખચાવ થાયછે. દુઃખથી આગળ આવનારા રાગની  
પણ સ્વચના મળેછે, એવી રીતે કે, યોગ્ય સમયે ઉપચાર કરાયછે.  
તેમજ શારીરિક ઈન્દ્રિયો અને શક્તિનો યોગ્ય ઉપયોગ કરવાને પણ તે  
આપણને શિખવેછે. માટે દુઃખનો તાત્કાલિક અનુભવ જો કે  
સુખદાયક નથી તો પણ આપણને અધિક મોટા અર્નર્થથી રક્ષણ કર-  
વાને માટે તેમાં દયાની યોજના છે. ઈન્દ્રિયમાન ને દુઃખનો અનુભવ  
એમ્મો ન હોવાથી કેવા મોટા અનર્થો થયા છે એ વિષેનાં ધણાં  
ઉદાહરણો આપી શકાય. નીચે લખેલું એક ઉદાહરણ આ ગ્રંથકર્તાની  
જાણમાં છે. સને ૧૮૬૭ ના સાલમાં અહંમદનગરમધ્યે એક સાહેબના  
જોકરને પક્ષાઘાત વાયુનો અપાટો લાગવાથી તેના શરીરનો નીચલા  
જાગ નિર્જીવ થઈગયો. તેણે પોતાની પ્રકૃતિને કાયદો થવા માટે એક  
જખત પોતાની પીઠપર તપાવેલી ઈંટો થૂકી, તેથી તે એટલા બધા  
દાહાળ્યો કે મરણ પામ્યો. દુઃખથી સાવધ કરનારી જે સ્વચનાએ કરીને  
તેને અનર્થથી પોતાનો ખચાવ કરતાં આવડત તે તેને મળી ન હતી.

૬. વિશેષ જ્ઞાનેન્દ્રિયો.— જે સાધરણ ઈન્દ્રિયમાનનું વર્ણન  
ઉપર કીધું છે તે બાહ્યપદાર્થનું વિશેષ જ્ઞાન પ્રાપ્ત કરી આપવાને પુરું  
નથી. આકૃતિ, પરિમાણ, નાદ, ને રંગ એમ્મો પદાર્થોની ધર્મ સમજ-  
વાને સાર ઉપયોગી પડશે એવી વિશેષ જ્ઞાનેન્દ્રિયો આપણને જોઈએ.  
ધણું કરીને પાંચ જ્ઞાનેન્દ્રિયો માનેલી છે. તે આ પ્રમાણે :—ચક્ષુરિ-  
ન્દ્રિય (નેત્ર), કર્ણેન્દ્રિય (કાન), રસનેન્દ્રિય (જીભ), સ્પર્શેન્દ્રિય (ચર્મ),  
ગ્રાણેન્દ્રિય (નાક). પ્રત્યેક જ્ઞાનેન્દ્રિય સ્વતંત્ર ને ગુણમાં જૂદી છતાં  
મરજીમાં આવે ત્યારે કામ લગાડી શકાયછે, ને જ્ઞાન મિળવવાના  
કામમાં ઉપયોગી પડેછે. પ્રત્યેક જ્ઞાનેન્દ્રિયને એક વિશેષ સાધન,

અંતરે આંખ, કાન, જીભ, હાથ, ને નાક અમ્મી તે તેના ઉપયોગને  
 સારૂ આપેલાં છે. અમે ઈન્દ્રિયોના સંબંધે જે મનનજાતું અમ્મી છે તે અમ્મી  
 કોઈ નિશ્ચય પ્રકારે ઈન્દ્રિયજ્ઞાન પ્રાપ્ત કરી લેવાને વિશેષ ઉપયોગી છે,  
 ને તેમને ખીજી રીતે જ્ઞાન થઈ શકતું નથી. આપણે કાનથી જોઈ  
 શકતા નથી, કે આંખથી સાંભળી શકતા નથી, ને તેમજ હાથથી  
 આપણે વાસ કે સ્વાદ લઈ શકતા નથી. “આપણી જ્ઞાનેન્દ્રિયોથી  
 આપણને અનેક પ્રકારની અને પાસેની ને દૂરની વસ્તુ વિષેની માહિતી  
 થવી અમે સાહજપણની યોજના કીધી છે. જીભ ને તાજવું અમે ખોરા-  
 કનો સ્વાદ લઈને તેના ગુણ અવગુણની પરીક્ષા કરીએ, પણ તેનો સ્વાદ  
 બાહ્યતા માટે તે પદાર્થો તેને લગતા આવવા જોઈએ. રસનેન્દ્રિયની માફક  
 સ્પર્શોન્દ્રિયને પણ જે પદાર્થની પરીક્ષા કરવાની તેનો સ્પર્શ થવો જોઈએ.  
 પણ આ ઈન્દ્રિયથી પદાર્થનું કઠીણપણું કે કોમળતા, ને તેની ઉગ્રજાતિનું  
 પ્રમાણ, અને તેની આકૃતિ આદિ જૂદા ગુણ સમજાય છે. શ્રેષ્ઠેન્દ્રિયથી  
 આપણી આસપાસ હોનારા પદાર્થોથી ઘણું કરીને જે વાસ આવે છે તે  
 સમજાય છે. જે નાદ પાસેથી કે દૂરથી હવામાં રહીને સાંભળી આવે છે  
 તે સમજવાને સારૂ કાન છે. જે પ્રકાર આકારમાંથી આપણીબહાર  
 આવે છે, અને લાખો ગાઉના અંતર પર તારા છે અમ્મી જાણાવે છે, તેનું  
 જ્ઞાન આંખથી થાય છે. નાદ કરનારા પદાર્થો ચરચરતી સ્થિતિમાં  
 છતાં હવાને યોગે તેમની લહેર કાનબહાર આવે છે તેથી આપણે સાંભ-  
 લીએ છીએ. દૃશ્યપદાર્થના પરમાણુ અમ્મીનું ચલનવલન થાય છે ને સૂક્ષ્મ  
 વાયુના હોડા આંખબહાર આવે છે તેથી આપણે જોઈ શકીએ છીએ.  
 તેમજ જે પદાર્થનો વાસ અને સ્વાદ લેવાનો અને જે અમ્મી હાથે લાગેલા  
 તેમનાં ચલનવલનથી આંદોલન ઉત્પન્ન થઈને ખીજી ત્રણે ઈન્દ્રિયોનાં  
 કાર્યો થાય છે, અમ્મી કલ્પના કેટલા અમ્મી કીધી છે. પરમેશ્વર પદાર્થોને

ચલનવલન શક્તિના અનેક પ્રકાર આપેછે, અને રાખ્દ, દષ્ટિ, સ્વાદ્ધ, વાસ અને સ્પર્શગાનનાં રૂપ જે ઈન્દ્રિયોનાં યોગથી આપણે સમજીએ છીએ એવી પાંચ ઈન્દ્રિયો માણસને આપેલી છે, એ કેટલી આશ્ચર્ય-કારક વાત છે !”

(આપણું શારીરિક ધર ને તેના બાંધનાર.)

૭. ચક્ષુરિન્દ્રિય.—કોઈ પણ પદાર્થ થોડા કે ઘણા અંતરપર છતાં જે ઈન્દ્રિયના યોગથી તેનું ગાન થાયછે, અને પરિમાણ, આકૃતિ, રંગ, અને સ્થાનાદિએ કરીને તેના ધર્મ અને સંબંધની પરીક્ષા કરાયછે, તેને ચક્ષુરિન્દ્રિય કહેછે. સ્પર્શ, સ્વાદ, અને વાસ, એએની ઈન્દ્રિયો પ્રમાણે ચક્ષુરિન્દ્રિયને જોવાના પદાર્થ છેક પાસે હોવાની અગત્ય નથી ; પણ આંખને થોડાએક ઈંચના અંતરે પદાર્થનું ગાન થાયછે, ને તે તેનું આજખાણ કરેછે ; તેમજ અનેક ગાઉ સુધી પસરેલા વિસ્તીર્ણ દષ્ટિગોચર પ્રદેશ જોઈ શકેછે, અને તેમાંનાં જંગલ, પર્વત, નંદાયરો, નદી અને બીજા બારીક વિષય લક્ષમાં આણી શકેછે ; અથવા અસંખ્ય કરેડો ગાઉના અંતરપર હોનારા તારાબણી પણ નજર પોહોંચાડી શકેછે. આંખમાં જે પ્રકારના અનેક ધર્મને ઉપયોગી પડનારી યોગ્યતા છે, તે પર ચક્ષુરિન્દ્રિય આધાર રાખેછે, એવી રીતે કે પ્રકારના જે વ્યાપાર તેપર થાયછે તે વ્યાપાર તે મનભણી લઈને પોહોંચાડી શકેછે, એટલી પરિપૂર્ણ ને આશ્ચર્યકારક યોજના સૃષ્ટિમાં કવચિતજ દીઠામાં આવેછે. તે એટલી બધી સાદી, પૂર્ણ ઉપયોગી, ને બિનચૂક છે કે, માણસની કુશળબુદ્ધિથી થયેલા કોઈ પણ યંત્ર તેની બરાબર આવનાર નથી. એવા સંચો જોઈને તે આપોઆપ થયો હશે અથવા સ્વાભાવિક ગુણે કરીને સંપૂર્ણતામાં આવ્યો હશે, એમ માનવું ઘણું વિલક્ષણ જણાયછે. આંખ એ અંતઃસ્થ ઈન્દ્રિય છે, ને પ્રકાર તો બહારનો છે. એ બહુની

મધ્યે મૂળનો કંઈ સંબંધ નથી. પણ જે દૃષ્ટિરહિત ને જ્ઞાનશૂન્ય  
ઈન્દ્રિયનો બાહ્ય પદાર્થોની સાથે ઈન્દ્રિયશૂન્ય સંબંધ નથી, તેનો સુખ ને  
મદાર્થો સાથે ઈન્દ્રિયો આશ્ચર્યકારક રીતે કેમ થયું? જે પરમશર  
પ્રથમ કહ્યું, “અજ્ઞવાણું થાઓ, ને અજ્ઞવાણું થયું,” તેણે આ  
આંખ ઉત્પન્ન કીધી, ને તેનાથી અનેક ચમત્કારિક ઉપયોગ થવા માટે  
તેની યોજના કીધી, એવા વિશ્વાસ રાખવા કરતાં તે આપોઆપ થઈ  
હશે એવું માનવામાં અધિક ભાળાપણું છે કે નહિ?

૮. પ્રકાશ.—તેના ધર્મ.—શૂન્ય ને અચળ તારા સ્વયંપ્રકાશ  
છે, એટલે કે, અજ્ઞવાણું ખૂદ તેઓથીજ નીકળેછે. જે કે પૃથ્વીપર  
અગ્નિ, રસાયનનો સંયોગ, ને વિદ્યુલ્લતા એઓથી અજ્ઞવાણું મળેછે,  
તો પણ અજ્ઞવાણનો મુખ્ય ઉગમ સૂર્ય છે. પ્રકાશરહિત પદાર્થો  
જિવર ખીજ પ્રકાશયુક્ત પદાર્થનું અજ્ઞવાણું પડેછે, માટેજ તેઓ  
આપણી નજરે પડેછે. પ્રકાશના પ્રકૃતિધર્મ વિષે અજ્ઞ સંપૂર્ણ  
રીતે સમજાયું નથી, પણ જે મત ધણાએક લોક હાલમાં માન્ય  
કરેછે તે ઉપરથી એવું સમજાઈ કે, પોલાણમાં અતિ સૂક્ષ્મ વાયુ  
બરેલો છતાં તેમાં જ્યારે ત્વરિત ઘૂર ઉત્પન્ન થાયછે ત્યારે નેત્રપિંડના  
અંદરના પડદાપર તેનો જ્યાપાર થઈને આપણને પ્રકાશનું જ્ઞાન  
થાયછે. પ્રકાશના કિરણ સરળ રેખાએ ફાટી નીકળેછે અને એક  
સેકન્ડમાં ૧,૮૬,૦૦૦ મૈલ સુધી વિસ્તરકારક વેગથી તેઓ ચાલેછે.  
તે એમર સરખાપણુંએ ફાટી નીકળેછે, અને આ કારણથી તે ઉગમ-  
ણ પાસેથી જેમ જેમ દૂર જાયછે તેમ તેમ તેની તીવ્રતા ઓછી થતી  
જાયછે. જ્યારે તે પ્રકાશ અપારદર્શક પદાર્થપર પડેછે ત્યારે તે પરાવર્તન  
પામેછે અથવા તેની અંદર મળી જાયછે. ઘણું કરીને આપણી આસ-  
પાસના પદાર્થપર જે પ્રકાશ પડેછે તેનો મોટો ભાગ તે ઉપરથી પરાવર્તન



પામેછે, અને આ પરાવર્તન પામેલા કિરણોથીજ તે પદાર્થો આપણી નજરે પડેછે. પ્રકારના કિરણ તિર્કસ રેખાએ એક પદાર્થમાંથી બીજા એણા કે અધિક ઘટ્ટ પદાર્થમાં જાયછે, જેમકે હવામાંથી પાણીમાં કે કાચમાં જાયછે, ત્યારે તેઓ પાધરા ન જતાં કંઈક વાંકા થઈને જાયછે. આ વાંકા થવાને કિરણવક્રીભવન કહેછે. ન્યારે કિરણ સરળ રેખાથી પદાર્થપર આવેછે ત્યારે તે સિધી રેખાથી આગળ પાર જાયછે, એ ૧૧૭ આકૃતીપરથી જાણાશે, પણ ન્યારે તે તિર્કસ રેખાથી આવે



આ૦ ૧૧૭.

આ૦ ૧૧૮.

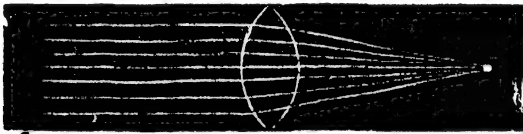
છે ત્યારે પ્રથમનો પાધરો રસ્તો ચૂકીને વાંકો જાયછે, એવું ૧૧૮ મી આકૃતીપરથી સમજાશે. કિરણવક્રીભવનનો એવો નિયમ છે કે, ન્યારે પાતળા પદાર્થમાંથી ઘટ્ટ પદાર્થમાં કિરણ જાયછે ત્યારે તે લંબભણી ખેંચાયછે. પણ ન્યારે ઘટ્ટ પદાર્થમાંથી પાતળા પદાર્થમાં જાયછે ત્યારે તે લંબથી અધિક લાંબો દોડી જાયછે. આ નિયમના



આ૦ ૧૧૯. કાચના કટકાના જુદા જુદા આકાર. (લેન્સ)

જેવા ઉપરથી કાચ અને બીજા પારદર્શક પદાર્થોના અનેક પ્રકારના કટકા (લેન્સ) કરેછે, અને તેના સંયોગથી ઘણાં મનોરંજક ચમત્કાર કરાવ-

છે. દિવ્યહૃગોલ કટકાને યોગે પ્રકારાના કિરણ એકઠા થઈને એક બિંદુમાં મળેછે. તે બિંદુને ફોકસ (તેજગું મધ્યકેંદ્ર) કહેછે. કાચના કટકાથી તે આ મધ્યકેંદ્ર સુધી ને અંતર હોયછે તેને મધ્યકેંદ્રનો અંતર કહેછે. હવે જ્યારે આપણે દિવ્યહૃગોલ કાચ લઈને પેટીને એક છેડે ખસાડિયે, અને જીને છેડે કાચના કટકાના મધ્યકેંદ્રના અંતર નેટલો દૂર એક અર્ધપારસ્પરિક પડદા લગાડિયે તો સામા પદાર્થનું પ્રતિબિંબ તે પડદાપર ઉલટું પડશે. આ યંત્રને કામોરા આપ્પરચ્યૂરા કહેછે. જ્યારે કામોરા આપ્પરચ્યૂરામાં એકબિંદુગોલ કાચના કટકાનો ઉપયોગ



આ. ૧૨૦. કિરણવક્રીભવન.

કરેછે ત્યારે તેમાંથી ને પ્રતિબિંબ પડદાપર પડેછે તેમાં કંઈ અધુરાપણું હોયછે; પણ અનેક પ્રકારના કાચના કટકાનો સંયોગ કીધાથી આ અધુરાપણું દૂર કરી શકાયછે.

૯. આંખ. — આંખ એ ધૂણી કુરાળતાએ રચેલી કામોરા આપ્પરચ્યૂરા છે. તેની આગલી બાજુએ કાચના કટકા (લેન્સ) ની ન્યૂનરથા કરીને પદાર્થનું પ્રતિબિંબ ઉઠવાને માટે પાછલી બાજુએ મનજાતનું એક નાજૂક ચાદર કીધી છે. “ ને કોઈ પણ પદાર્થભણી આપણે જોઈએ તેનું પ્રતિબિંબ આંખની પાછલી બાજુએ ઉઠેછે. તે જો ધણું નાનું હોય તો પણ છેક અચૂક હોયછે. જમીન ઉપરનો દેખાવ જો કે ધણો ચોરસ મેલ વિરતાઈ હોય તો પણ અર્ધ ઈંચ બાસની

જગ્યામાં તે સધળો આણી શકાયછે, અને તેમાંના સર્વે પદાર્થ કાયમ રહીને પ્રત્યેકનું પરિમાણ, સ્થાન, આકૃતિ, અને રંગ એમના જોવાને તેવાજ હોયછે.” ૧૨૨

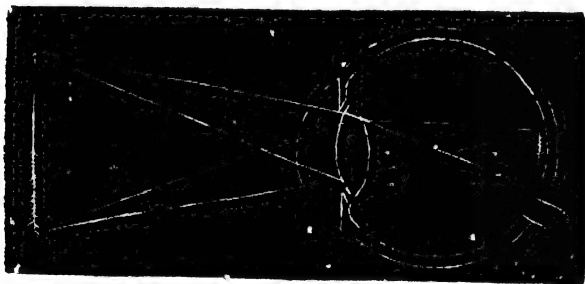
મી આકૃતિભણી ધ્યાન લગાડી જોતાં એવું જાણાઈ આવશે કે, તીરના ઉપલા છેડાભણીના પ્રકાશના કિરણ એકત્ર થઈને આંખની પાછળ નીચલી પાળૂએ એક ફોકસમાં મળેછે, અને નીચલા છેડાભણીના કિરણ ઉપલી પાળૂએ મળેછે. એ પ્રમાણે તે તીરના રહેલા ભાગ ઉપર પ્રત્યેક બિંદુના કિરણ અંદર ઉતરીને



આ. ૧૨૧. માણસની આંખ.

a a, નેત્રબાહ્યપટલ.

b b, કનિષ્ઠિકાપટલ. (એરિશ).



આ. ૧૨૨. નેત્રાંતરપટલપર પદાર્થનાં પ્રતિબિંબ.

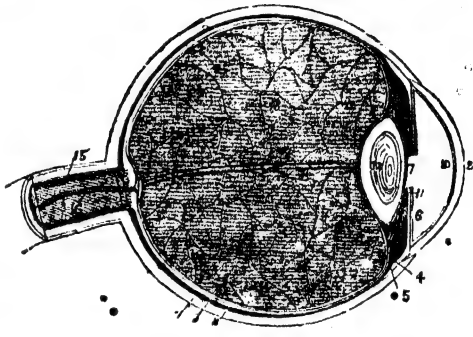
તે તીરનું સંપૂર્ણ, પરંતુ ઉલટું, પ્રતિબિંબ આંખમાં ઉઠેછે. એ પ્રતિબિંબ દર્શનમાનવનુંના યોગે મગજભણી જઈને તેનું યાન મનને પ્રાપ્ત થાયછે.

ક. નેત્રપિંડની રચના.— માણસની આંખ ઘણું કરીને



શિંગડા જેવું ને છેક પારદર્શક છે. એ આકૃતિએ ગોળ અને, બહાર આવેલું છતાં આંખના બીજા ભાગ કરતાં અધિક ગોળાવાદી છે.

દ. નેત્રમધ્યપટલ.— નેત્રબાહ્યપટલની નીચે અને તેની સાથે જ જોડેલા જે પડદા છે તેને જ નેત્રમધ્યપટલ કહેછે. તે નરમ ને નાજૂક છતાં આંખના પોપાણને માટે જે રક્તની અગત્ય છે તેની લઈ જનારી રક્ત વાહિનીઓના ધાણું કરીને કી-ધેલા છે. તેના રંગ બહારની બાજુએ કાળો તપખીરિયો ને માંહેની બાજુએ ઘેરા કાળો છે. તે કાળા રંગનો હોવાનું કારણ એવું છે કે, નેત્રાંતરપટલ



આં ૧૨૪. આંખનું છેદન.

પર પદાર્થોનું સંપૂર્ણ પ્રતિબિંબ હોય માટે જે પ્રકારાકિરણોની અગત્ય નથી તેઓને તે શાખી કે ચુંસી સ.

1. નેત્રબાહ્યપટલ. 2. કાયવરિપાન. 3. નેત્રમધ્યપટલ.
4. તંતુમયસંધિન. 5. તંતુમય ઉચ્ચાણ. 6. કનીનિકાપટલ. 7. આંખની કીટી. 8. નેત્રાંતરપટલ. 10. જળરૂપ રસનું આગલું પોલાણ. 11. પાછલું પોલાણ. 12. સ્ફટિકરૂપ રસ. 13. કાયરૂપ રસ. 15. હાર્ડનશ્ચાનતંતુ. 16. નેત્રાંતરપટલની ધમની.

ચ. કનીનિકાપટલ. (ઝૈરિસ).— કનીનિકાપટલ એ નેત્રમધ્યપટલનો આનુબંગિક ભાગ આંખનો બાજુએ છે. તે પાતળો

ગોળ પડદો છુતાં તેની મધ્યે એક ગોળ છિદ્ર છે, તેને આંખની કીકી કહેછે. તેનો રંગ તપ્પીરિયો, આસમાની, કે કાપરો, એટલે જૂદા : જૂદા માણસમાં જૂદો જૂદો હોયછે. આ પડદો હોવાની મૂળ મતલબ એજ છે કે, આંખમાં પ્રકારનો પ્રવેશ એતથી થાય. આ કામને માટે તેમાં કાંઈ સ્ફટક સ્નાયુ છુતાં તેમને યોગે જેવી જેવી અગત્ય પડે તે તે પ્રમાણે તે કીકી મીઠી કે ગાંઠી થાયછે. ઉદાહરણ માટે, જે કોઈ માણસ અંધારી એરડીમાં ઘણો વખત રહે તો તેની આંખની કીકી ઘણી મીઠી થાયછે. પછી તે જ્યારે ચક્રચકિત અજવાળામાં એકાએક બહાર આવે તો તે કીકીને સંકોચ પામવાને અવકાશ મળે ત્યાં સુધી, ને તે ઘણું અજવાળું સહન કરવા જોગ થાય ત્યાં સુધી, તેને અજવાળું સ્પષ્ટકરક લાગશે.

છ. નેત્રાંતરપટલ (રેતિના).—આ નેત્રપિંડમાંનો ત્રીજો ને અંદરનો પડદો છે. નેત્રેન્દ્રિયના મન્જનતંતુનું પ્રસરણ થઈને આ અતિ-સે પાતળો પડદો થયો છે. તે અજવાળાં વિષે અતિસે સચેતન છુતાં જે પદાર્થો આંખ આગળ આવેછે તેઓનું પ્રતિબિંબ તેપર ઉઠે માટે યોજેલો છે. એ પદાર્થોનું પ્રતિબિંબ નેત્રેન્દ્રિય સંબંધી મન્જનતંતુને યોગે મગજબહી જાયછે, અને ત્યાંથી મનને તેનું જ્ઞાન થાયછે. પદાર્થનું અજવાળું નેત્રાંતરપટલ પર પડે નહિ, તેટલામાં તેથી થયેલો દૈન્દ્રિયગ્રહ નહિ જેવો થતો મથી. તે પ્રતિમાંસેકંદના એક સપ્તમાંસ વખત સુધી રહેછે, એટલે તે પદાર્થ આપણી આગળથી અણપ થયાપર એટલો વખત સુધી આપણે દેખીયે છિયે. જ્યારે એકાંદો પદાર્થ ઘણી ત્વરિ-થી ગમન કરેછે ત્યારે તે એકજ ઠેકાણે માત્ર આપણને દેખાયછે એમ નહિ, પણ એક સપ્તમાંસ સેકંદમાં જેટલી જગ્યામાંથી ગયો તે સંધળીમાં દેખાયછે. જે એક સળગેલો કોયલો વર્તુળાકાર ગતીથી

એવી રીતે ફેરવિયે કે એક સેકન્ડમાં સાત ફેરા થાય તો તે આપણને અગ્નિના એક ચક્ર જેવું જણાશે." આ યુગતત્વ ઉપરથી ઘણા મતો-રંજક ચમત્કાર કરી શકાયછે. નેત્રાંતરપટલ ઉપર જે બિંદુમાંથી નેત્રેન્દ્રિય સંબંધી મન્મથતંત્રુનો પ્રવેશ થાયછે તે બિંદુ અજવાળાં વિષે છેક અચેતન છે એ વાત વિલક્ષ્ય છે. માટે જો તે બિંદુપર માત્ર પદાર્થનું અજવાળું પડે તો તે પદાર્થ દેખાશે નહિ. આ વાતનું સ્પષ્ટીકરણ આગળની આકૃતિ ઉપરથી થશે. એ આકૃતિ યશોવર આંખઆગળ આસરે આઠ ઈંચપર ધરવી અને ડાબી આંખ બંધ કરીને જમણી આંખથી ડાબીગમના વર્તુળભણી એક સરખી નજર કરવી. પછી તે



આ ૦ ૧૨૫.

આકૃતિનું આંખથી જે અંતર હજી હજી કમ ન્યાદે કરાવું જોઈએ અમુક એક અંતર ઉપર જમણી ગમનું વર્તુળ નહિ દેખાવા જેવું થશે પણ તે કરતાં પાસે કે દૂર રાખવાથી તે સ્પષ્ટ જણાવા લાગશે. જો બીજી આંખ-ભણી તેમજ કરીને જોઈએ તો તેજ માફક થશે. આ ઉપરથી વ્યવહારમાં દૃષ્ટીને કાંઈ અડચણ પડતી નથી, કારણ કે પાંચે આંખના અચેતન ભાગનું બલણ એકજ વખતે એક પદાર્થ ઉપર થઈ શકતું નથી.

જ. રુદ્રટિકરૂપ રસ.— આ રસ ક્ષિપ્રહિગ્ગૌલ કાચના કકડા જેવા હોયછે અને તે કળીનિકાપટલની પાછળજ છે. તે રંગરહિત અને છેક પારદર્શક છે, અને કામોરા આખરુદ્યુરાના સંબંધ કરીને પહેલાં લખેલું છે તે પ્રમાણે એનો ઉપયોગ આજ છે કે, પ્રકારાના કિરણોનું વક્રીભવન કરીને નેત્રાંતરપટલ ઉપર પદાર્થનું પ્રતિબિંબ પાડે. આંખમાં કિરણનું વક્રીભવન કરનારો આજ મુખ્ય કાચ (લેન્સ) છે.

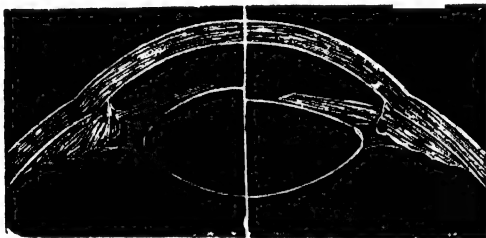
૪. જળરૂપ રસ.—સ્ફટિકરૂપ રસની આગળ એક પોલાણ-  
માં અને કનીનિકાપટલની બન્ને બાજુએ રંગરહિત પાણી જેવા જે.  
પ્રવાહી પદાર્થ છે, તેને જળરૂપ રસ કહેછે. આંખનો આગલો ભાગ  
નરમ અને સ્થિતિસ્થાપક અવસ્થામાં રાખવાને આ ઘણો ઉપયોગી  
છે, અને તેને યોગે કનીનિકાપટલનું આકુંચન અને પ્રસરણ જલદીથી  
થાયછે. પ્રકાશના કિરણોનું બરોબર વક્રીભવન થવા સારૂ પાણ તે  
સુધાય કરેછે.

૫. કાચરૂપ રસ.—સ્ફટિકરૂપ રસની પાછલી બાજુએ નેત્ર-  
પિંડના એક ભાગમાં પારદર્શક મુરખ્યા જેવા એક પદાર્થ છે, તેને કાચ-  
રૂપ રસ કહેછે. નેત્રપિંડના પાછલા ભાગનો ત્રણ ચતુર્થાંશ આ રસથી  
બાપેલો છે. હવે આ ત્રણ વર્ણવેલા રસોનો એવા કંઈ સંયોગ થાયછે કે,  
નેત્રાંતરપટલ ઉપર પ્રકાશના વક્રીભવન ઉપરથી પદાર્થોનું જે પ્રતિબિંબ  
ઉઠે તે, જોઈએ એટલું સંપૂર્ણ હોયછે.

૬. પ્રસંગ પ્રમાણે આંખનું સ્થિત્યંતર.—જે એકાદ પાસે-  
ના પદાર્થભણી જોયા પછી ખીજા દૂર પદાર્થભણી એકાએક નજર ફેરવી  
તો આ વેગળા અંતરની જોડે આંખનો મેળ જમ ભે ત્યાં સુધી તે પદાર્થ  
સ્પષ્ટ દેખાનાર નહિ. આ મેળ જમવાનો બ્યાપાર ઇચ્છાપર આધાર  
રાખતો નથી, આ તે આ કયી રીતે થાયછે એ વિષે વિદ્વાન લોકોનું  
એક મત નથી. તો પાણ જે નિકાલ અધિક લાયક જણાયછે તે  
એવા છે કે, સ્ફટિકરૂપ રસના બાહ્યગોળપાણમાં ફેરફાર થવાથી આ  
બ્યાપાર થાયછે. પાસેના પદાર્થોથી પ્રકાશના કિરણો અધિક ફેલાય-  
છે, માટે અધિક વક્રીભવનનું અગત્ય છે. આજ કારણથી સ્ફટિક-  
રૂપ રસમાં અધિક બાહ્યગોળપાણની જરૂર છે. દૂરના પદાર્થથી



આવનારા કિરણો ધણું કરીને અધિક સમાંતર હોયછે, અને અંદરું વંકીભવનનું અગત્ય નથી, માટે રસનો ફુલાવો અધિક ચપટો થવો જોઈએ. સ્ફટિકરૂપ રસમાં આ જે ફેરફાર થાયછે તે કોઈ પ્રકારે તેમાં જે સ્થિતિસ્થાપકતા છે તેથી, અને કોઈ પ્રકારે તેની કોરભણીના રંગ-યુના વ્યાપારથી થાયછે. આ આગળની આકૃતિ દાકતર હચીસનના



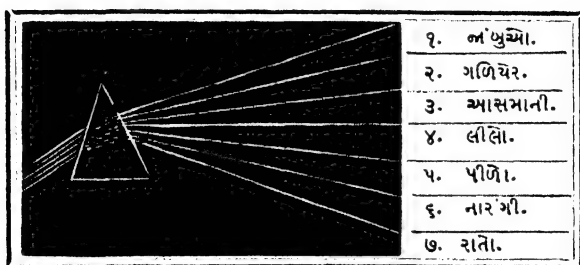
આં ૧૨૬. પ્રસંગ પ્રમાણે આંખનું સ્થિત્ય તર.

આ આકૃતિના જમણા અર્ધભાગ ઉપરથી આંખ સ્થિર છે એવું દેખાડેલું છે. ડાબી-જમના ભાગ ઉપરથી તેના ફુલાવો પાસેના પદાર્થો જોવા માટે સુગમ કીધેલા જેવા દેખાડેલા છે-

અંથ ઉપરથી લીધી છે, તે ઉપરથી સ્ફટિકરૂપ રસમાં જે ફેરફાર થાયછે, એ દેખાડેલા છે. તેમાં જમણીગમનો અડધો ફુલાવો ચપટો થઈને દૂરના પદાર્થો જોવા જોગ થયેલા છે. ડાબીગમનો ફુલાવો અધિક ગોળખાણ છે અને તેથી પાસેના પદાર્થો જોવાને સગવડ ભરેલા છે.

૫૬. રંગોનો ભેદ.— રંગોનો ભેદ જાણવો એ માનવી નેત્રનાં સધળાં કામોમાં ધણું ચમત્કારિક છે. સૂર્યથી જે પ્રકાશનો કિરણ આપણી ભણી આવીને સફેદ જેવા દેખાયછે, તે જૂદા જૂદા રંગના અનેક કિરણોના મિશ્રણથી થયો છે. આ જૂદા જૂદા કિરણોનું

ત્રિકોણાકૃતિ કાચના યોગથી પૃથક્કરણ કરી શકાયછે. આ ત્રિકોણાકૃતિ કાચમાંથી પાર જતાં કેટલાક રંગ પીળા રંગ કરતાં અધિક વક્રી-



આજ ૧૨૭. સૂર્યકિરણના પ્રયક્ષરણ કરીને વચલા જૂદા જૂદા રંગો.

ભવન પામેછે, અને એ પ્રમાણે એક પડ્દા પર ન્યારે તેનું પરાવર્તન થાયછે ત્યારે જૂદા જૂદા રંગ પ્રત્યેકના કિરણવક્રીભવની શક્તિ પ્રમાણે, એકની પાસે એક, એમ દેખાયછે. જાંબુઆ રંગનું સઘળાં કરતાં વધારે વક્રીભવન થાયછે, લાલ રંગનું સર્વેથી ઓછું થાયછે. જે રંગો દેખાયછે તેઓનો ક્રમ આ પ્રમાણે છે :- રાતો, નારંગી, પીળો લીલા, આસમાની, ગળિયર, જાંબુઆ. કેટલાક રંગોનું શોષણ કરીને રહેલા રંગોનું પરાવર્તન કરવાની શક્તિ જેવી જેવી પદાર્થોમાં હશે તે પ્રમાણે તે પદાર્થનો રંગ હોયછે. ઉદાહરણને અર્થે, લીલું ઘાસ એ રાતો, નારંગી, જાંબુઆ અને ગળિયર એ રંગોને છેક શોષી લેછે, અને લીલાનું માત્ર પરાવર્તન કરેછે; તેમાં પીળાંનો અને આસમાનીનો કાંઈ અંશ હોવાથી જે વિશેષ તરેહવાર લીલા રંગ દેખાયછે તે ઉત્પન્ન થાયછે. પ્રકાશના જૂદા જૂદા કિરણોમાં જેવી જેવી જૂદા જૂદા લંબાઈની ભેદ ઉત્પન્ન થાયછે, અને એક નિયમિત વખતમાં જેટલી વખત તે નેત્રાંતરપટલ ઉપર આવીને લાગેછે, તે તે પ્રમાણે રંગનું પ્રતિબિંબ

ઉઠેછે. લાલ રંગની લેર સઘળાથી હાંખી ને જાંબુઆ રંગની સઘળાથી ટુંકી હોયછે. બાકીના રંગોની લેર મધ્યમ પ્રમાણની હોયછે. જૂદા જૂદા રંગોની લેરો એક સેકંદમાં નેત્રાંતરપટલ ઉપર કેટલી વખત આવેછે તે આગળના કોષ્ટક ઉપરથી સમજાશે.

રાતો,	...	...	૪૭,૭૦,૦૦,૦૦,૦૦,૦૦૦.
નારંગી,	...	...	૫૦,૬૦,૦૦,૦૦,૦૦,૦૦૦.
પીળો,	...	...	૫૩,૫૦,૦૦,૦૦,૦૦,૦૦૦.
લીલો,	...	...	૫૭,૭૦,૦૦,૦૦,૦૦,૦૦૦.
આસમાની,	...	...	૬૨,૨૦,૦૦,૦૦,૮૦,૦૦,૦૦૦.
ગળિયર,	...	...	૬૫,૮૦,૦૦,૦૦,૦૦,૦૦,૦૦૦.
જાંબુઆ,	...	...	૬૯,૯૦,૦૦,૦૦,૦૦,૦૦,૦૦૦.

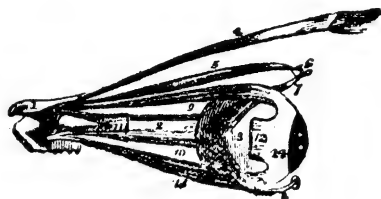
જે કે એ ધણું આશ્ચર્યકરક જણાયછે, તો પણ રંગોની આ લેરો આંખમાં આવેછે, અને જે સંખ્યાની કલ્પના કરવાને મનની શક્તિ ચાલતી નથી તેઓના બિંદુ જેઈને રંગોના હજાર પ્રકાર આંખ આજખી લઈ શકેછે.

૬. આંખના સ્નાયુઓ.— જે આપણા નેત્રપિંડ ફરી શકે નહિ, એવા પોતાને ઠેકાણે અચળ બેસાડેલા હોને તો આપણી ડોકી કે સઘળું શરીર ફેરવ્યા વગર આપણી સામેના પદાર્થો માત્ર આપણે જોઈ શકતે. આ અડચણ દૂર કરવાને માટે નેત્રપિંડને છુ જૂદા જૂદા સ્નાયુઓ છે, અને તેઓના યોગથી તેઓને આપણે ઈચ્છા પ્રમાણે ફેરવી શકીએછીએ. તેઓમાંના ચાર સ્નાયુ સરળ છે, ને બે તર્કસ છે, તે ૧૨૮ મી આકૃતિ' ઉપરથી જાણાશે. એમાંનો એક તર્કસ સ્નાયુ એક કપ્પીમાંથી જાયછે, એ ચમત્કારિક યોજના છે. આ તજવીજે ફરીને તે સ્નાયુ ખીજ સ્નાયુઓની સાથે ધણું ફરીને સમા-

તર રૂપામાં રહેછે, અને એ પ્રમાણે તેને પોતાનું કામ કરવાને પૂર્તિ જગ્યા મળેછે, તથાપિ નેત્રપિંડ ઉપર તેનો વ્યાપાર છેક નિરાળી બાજુએ થાયછે.

૧૭. આંખના રક્તાણુ માટે સાધનો. — કોઈને લાગશે કે, આંખ જેવા નાજૂક રીતે રચેલા અવયવને અનેકમાર્ગે દુઃખ ને આપતિ હોવાનું ભય છે. એ ભય-

નું નિવારણ થવા માટે નીચે કહેલા ઉપાયોની યોજના કાઢી છે. ૧. જે હાડકાના ધરમાં આંખ ખેસાડેલી છે તેના યોગથી સાંભેની બાજુ બાદ કરીને બીજી સધ-બી બાજુના મારથી આંખનો બચાવ થાયછે. એ આંખનું ધર ચરખીના બાકા થરથી મટેલું છે તેથી આંખના જોળાને વરમ ગાદી જેવું છે. ૨. ભંવાં બંધનતા પ્રસરણથી થયેલું આચ્છાદન.



આં ૧૨૮. નેત્રપિંડના સ્નાયુ.

૨. દર્શનમજ્જાતંતુ. ૩. આંખનો ગોળો. ૪. ઉપલી પાપણ ઉચ્ચકનારો સ્નાયુ. ૫. સુપીરિયર આબ્લીક (ઉપલો તિર્કસ) સ્નાયુ. ૬. તેની ડૂચા-ચુક્ત કપ્પી. ૭. ઇન્ફીરિયર આબ્લીક (નીચલો તિર્કસ) સ્નાયુ. ૮. ઉપલો રેક્તસ (પાધરો) સ્નાયુ. ૯. માંહેનો રેક્તસ. ૧૦. બહારનો રેક્તસનો કાંઈ ભાગ. ૧૧. પ્રવેશ કરવાને ઠેકાણે બહારનો રેક્તસનું માથું. ૧૨. નીચલો રેક્તસ. ૧૩. સ્નાયુ-બંધનતા પ્રસરણથી થયેલું આચ્છાદન. આંખના ચૂષ્કભાગ કરતાં આગળ આવેલાં છે, માટે તેઓ મારથી તેનો બચાવ કરેછે, અને તેમાં સહજ કરાય તે કરતાં અધિક અજવાળું આવે નહિ માટે છાયા કરેછે. ભવાના કેરા પાણ કપાળ ઉપરના ધામને આંખમાં જવા દેતા નથી. ૩. પાપણ એ સ્નાયુમય પડદા છે તે તેઓ નેત્રપિંડની સાથે ઉપત્રી બાજુએ ખેસાડેલી છે, એની રીતે કે તે બંધ કરવાથી કાંઈ અપકાર કે અતિસે અજવાળાંથી આંખનું રક્ષણ થાય.

ન્યારે પાપણ આંખને ઢાંકે છે, ત્યારે તે અજવાળું પેસવાને છેક અટકાવે છે. તેમજ આંખો મીચવાથી તેઓમાંનાં આંધુ આંખો ડોળાપર સરખાં પસરે અને તેણે કરીને આંખમાં ગયલા ધૂળના કણ ખહાર ઘાઈકહાડે તે માટે પણ પાપણો ઉપયોગી પડે છે. જે સ્નાયુના યોગથી ઉપલી પાપણ જાયકાય છે તે ૧૨૮, (૪) આ આકૃતિમાં જણાશે. ૪. અશ્રુત્પાદક પિંડનું વર્ણન પાછલા પૃષ્ઠપાંચમાં કીકું છે. આંખનો ડોળો પોતાના ઢાંકણમાં સહજ કરી શકે માટે તેનો ૫૦૬ નાગ મો અને બિંજેલો રાખવાને અશ્રુ કે આંધુ સંબંધી રસ ધણો ઉપયોગી છે. ૫. પાપણના કેરા પાપણના કાંઠાપર હોય છે; તેઓ અંખાવનારા અજવાળાથી આંખનું રક્ષણ કરે છે અને ધામ કે કોઈ પ્રકારે ધૂળ પણ અંદર આવવા દેતી નથી.

ત. જનાવરોમાં ફેરફાર.— જનાવરોની આંખની રચના ધણું કરીને માણસની આંખ જેવીજ છે. તથાપિ તેઓમધ્યે કેટલીક વાતમાં વિશેષ ઉપયુક્તતા છે, તે ભણી ધ્યાન રાખવાની અગત્ય છે. કેટલાએક સસ્તન પ્રાણીની આંખની કીકીની આકૃતિ તરેહવાર છે. કુતરા, વર આદિ સસ્તન પ્રાણી, જેઓને ચોમર જેવાની અગત્ય છે, તેઓની કીકી ગોળ હોય છે. ખિલાડી ને અંધારા ઇલાદિ જેઓ માંસ ખાનારાં જનાવરો પોતાના ભક્ષ્યપર ઝડપ મારે છે તેઓની નજર અધિક ઉભી હોવાની જરૂર છે, માટે જ કનીનિકાપટલમાં તેઓની કીકી એક ઉભાં છેદ જેવીજ છે. અજવાળાની તીવ્રતા જેવી જેવી અદકી આંખી હશે તે તે પ્રમાણે તેનું આકુંચન કે પ્રસરણ થાય છે. તથાપિ વનસ્પતિભક્ષક જનાવરોને સામા આવનાર શત્રુ દેખાવાને માટે માકળી સપાટ નજર જેઈએ. આ કારણ માટે તેઓની આંખની કીકી ક્ષિતિજભણી વિશેષ લાંબી કીધેલી છે.

ચ. આંખ મિચાવનારી ત્વચા.—કેટલાક સસ્તન પ્રાણી-  
ઓને અને સઘળા પક્ષીઓને એક ત્રીજી  
પાપણ છે, તેને આંખ મિચાવનારી ત્વચા  
કહેછે. તે પાતળી ને પારદર્શક છતાં આં-  
ખ ઉપર એક બાજુથી બીજી બાજુ સુધી  
લેખાવેલી છે. તે આંખમાંના મેલ કહાડી  
નાંખેછે, ને ઘણા નિજસ્વી અજવાળાથી તેનું  
રક્ષણ કરેછે.



આં ૧૨૯. પક્ષીની આંખ.  
(આંખ મિચાવનારી ત્વચા  
દેખાડેલી છે.)

દ. રાતની દષ્ટિ. (નિશાચર પ્રાણી).—ઘણાં જનાવરોની  
આંખ રાતે જોવાને વિશેષ ઉપયોગી પડે એવી કીધી છે. એ જના-  
વરો રાતે પોતાનું ભક્ષ્ય શોધેછે, ને આંખો દિવસ વિશ્રામ લેછે. આ  
વર્ગમાંનું ધુવડ મક્કી સર્વેને જાણીતું છે.  
તેની આંખના ડોળાનો આકાર ઘણો મો-  
ટો છતાં આંખની કીકી કે પૂતળી પણ  
એટલી મોટી છે કે, દિવસના સંપૂર્ણ અજ-  
વાળાથી તે અંધવાઈ જાયછે. તેને દિવસે  
ખરાખર દેખાતું નથી કદાચ એજ કારણથી  
તે મંદ દેખાયછે. કેટલાક સસ્તન પ્રાણી,  
અનેક જાતીનાં પક્ષી, અને ઘણાંક પેટે ચા-  
લનારા પ્રાણી અને જીવનંતુ નિશાચર છે.



આં ૧૩૦. મોટા શિંગડાનું  
ધુવડ.

ધ. માછલાંની આંખો.—માછલાં  
ને પદાર્થમાં રહેછે તેમાં ઉપયોગી પડવા-  
નેજ તેઓની આંખ રચેલી છે. પ્રાણીનું  
ધક્ષપણું હવા કરતાં અધિક છે માટે તેની

પાર જનારા પ્રકારના કિરણોનું સંપૂર્ણ રીતે વક્રીભવન થાય તે વાસ્તે તેઓના સ્ફટિકરૂપ રસનો ફુલાવો અધિક ગોલબાહ્ય હોવાની અગત્ય જણાય છે. એ માટે તેના તે ફુલાવાનો આકાર ગોળ હોય છે. માછલાં પોતાનું શરીર અને માથું પાણી પાણીમાં બેઠાં એ તે બાજુએ સેજ ફેરવી શકે છે, માટે તેમની આંખ બહુ ફેરવાય એવી નથી.

ન. જલસ્થલવાસી પ્રાણી.— ઘણાં જનાવરો એવાં છે કે, તેઓ કેટલેએક અંશે પાણીમાં ને કેટલેએક અંશે જમીન પર રહે છે. આ પ્રકારનાં જનાવરો સસ્તન પ્રાણીઓમાં ખીવર આદિ કેટલાંક,



આ. ૧૩૧. ખીવર.

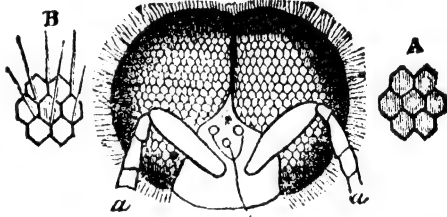


આ. ૧૩૨. સુસવાર.

અને પક્ષીઓમાં ખતક ને ખીજાં અનેક, અને પેટે ચાલનારા પ્રાણીઓમાં કાચબો, દેડકો, ને સુસવાર, એઓ છે. આ પ્રાણીઓની આંખ તેઓના એ પ્રકારના અસ્તિત્વને ઉપયોગી પડે એવી રચેલી છે. આંખમાંના રસનો ફુલાવો માત્ર જમીન પર રહેનારા જનાવરો કરતાં અધિક ગોલબાહ્ય અને માછલાં કરતાં એછો ગોલબાહ્ય છે. એ કારણ માટે એમાંના એક તત્વ પર રહેનારાઓના જીવું એઓને પાણીમાં કે પૃથ્વી પર બરાબર દેખાતું નથી એમ કહે છે.

૫. અનેક નેત્રઘટિત આંખ.—ધણાક જીવજંતુની આંખ-  
ભણી જોઈએ તો તેઓની નૃત્તેન્દ્રિયમાં વિલક્ષણ ફેરફાર જાણી શકાય છે.  
અનેક ભિન્ન ભિન્ન આંખો એકઠી મેળવીને અનેક નેત્રઘટિત  
આંખ થયેલી છે. તેઓમાંની એકેક આંખ પોતે પરિપૂર્ણ હોયછે,  
પરંતુ તે પ્રકારના ધણા સૂક્ષ્મ કિરણ માત્ર લઈ શકેછે, અને તેઓ  
પણ જોણીગમ તે હશે તે બાજુથીજ લઈ શકેછે. આ આંખ  
માથાની બાજુએ અર્ધગોળાકાર ગુમડા જેવી છતાં તેમાંની એકેક

આંખનું વલણ બહા-  
રની બાજુએ હોયછે;  
ને તેના અંદરના છેડા  
મળેલા છે. આજ  
કારણને લીધે જો કે જી-  
વજંતુને આંખ ફેરવ-  
વાની શક્તિ નથી, તો



આંખ ૧૩૩. મધમાખીની અનેક નેત્રઘટિત આંખ.

પણ તે ચોમર જોઈ શકેછે. કેટલાએક કોણાકાર કુલાવા. B. તેજ વચલા કેસસહિત.

જીવજંતુઓની આંખમાં ભિન્ન ભિન્ન આંખોની સંખ્યા ધણી મોટી  
હોયછે. ઉદાહરણને માટે, ધરમાંની સાધારણ માખીની પ્રત્યેક આં-  
ખમાં ૪,૦૦૦; ડ્રાગન ફ્લાઈ નામની માખીને ૨૪,૦૦૦; અને મોડીલા  
ખીટલ નામના એક પાંખવાળા જીવને ૨૫,૦૦૦ કરતાં વધારેછે.

૬. દષ્ટિનું સામર્થ્ય.—આપેના પદાર્થોને સ્પષ્ટપણે જોવાની  
જે શક્તિ તેને માણસ અભ્યાસથી અને સુધારણાથી વધારી શકેછે.  
ઉદાહરણ કે, સમુદ્ર ઉપરના ખલાસી વહાણોનાં સડ આપેથી સેજ



ઝીજાએછે, તથાપિ જેની આંખને તેવા અભ્યાસ નથી તેની નજર તેનીગમ કંઈજ પોહોંચનાર નહિ. પણ કેટલાંક જનાવરોમાં સ્પષ્ટ-પણે જોવાની શક્તિ માણસ કરતાં અધિક છે તે આગલા ઉદાહરણ ઉપરથી જણાયે. જીડ સાહેબે રચેલા જીવકોટી વિષેના ગ્રંથમાં બાબૂન જાતિના વાનરની દષ્ટિ કેટલી તેજદાર છે એ દેખાડવાને માટે એક હાસ્યકારક વાત કહેલી છે. એ વાતની ખાતરી કરવાને માટે એક માણસ પોતાનો વાનર જે કાઠીપર બેસતો ત્યાંથી ફક્ત નજરે છેક નાનો દેખાય તેટલા અંતરપર ગયો, અને ત્યાં તેણે નાના પ્રકારે પોતાના મોના આજા કીધા ને પોતાના શરીરને વાંકું ચુકું કીધું. તે વખત તેની પાસે દુર્બીન હતી તેના યોગથી તેને જણાયું કે, તે વાનર-ને પોતાનો હાવભાવ જણાઈ તેણે તે પ્રમાણે નકલ કીધી એટલુંજ નહિ, પણ પોતાની મુખચર્ચાનો ફરફાર પણ તેની નજરે પડીને તેણે પણ તેવુંજ કીધું. એવું જોવામાં આવ્યું છે કે, એક સમઠી એટલી જીંચી હતી કે, માણસની નજરે 'પડતી ન હતી, તો પણ તેણે ઉપરથી ધાસમાં એક પરવલી દીડી અને તે પર ઝડપ મારી. “પણ ધણું દૂર જોવાની શક્તિ ગીદ પક્ષીમાં એ કરતાં પણ ઘણી વિલક્ષણ છે. એક પ્રમાણિક મુસાફરે એવું લખેલું છે કે, એક વખત એક જના-વર મારીને મેં મારા તંબૂઆગળ જમીનપૂર નાખ્યું ને થોડી વાર પછી ઘણો દૂર આકાશમાં એક ડાઘો મારી નજરે પડ્યો, તે ઉત્તરોત્તર પાસે આવ્યામર એમ જણાયું કે, આ ગીદ છે ને તે મરેલા જનાવરપાસે આરેછે. એક ક્લાકની માંહે સિતેર ખીજાં ગીદો અનેક દિશાભ-ણીથી આવીને એકઠાં થયાં.” તે જનાવરની લાસ જોવા ઉપરથી, કે પોતાના સોખતાએને તેણીગમ જતાં જોઈને તે સઘળાં ત્યાં આવ્યાં હશે.

૧૦. કહેન્દ્રિય.—નાદનું જ્ઞાન યવાસાર આપણને કહેન્દ્રિય આપેલી છે. ‘એ હેન્દ્રિય નેત્ર કરતાં આંખાં અગત્યની નથી અને કેટલાક તો નેત્ર કરતાં પણ એને અધિક અગત્યની સમજે છે. નાદના જ્ઞાનથી આપણે એમ સમજીએ છીએ કે, આપણા આસપાસના પદાર્થોમાં કાંઈ પણ ફેરફાર થાય છે. માટે તેના યોગથી આપણું ચિત્ત જગૃત થાય છે, અને પછી ખીજી હેન્દ્રિયથી અને વિશેષે કરીને નેત્રથી તે નાદનું શું કારણ તે જાણવાનું આપણે પ્રયત્ન કરીએ છીએ. તો જ્ઞાન ને નેત્ર આ બંને હેન્દ્રિયોનો એક ખીજીસાથે નિકટ સંબંધ છે ; જો જ્ઞાન એકથી થાય છે તેજ ખીજીથી થતું નથી. પોતાની ચારેમર કેથે પણ કોઈ શત્રુ છે એવું જ્ઞાનથી જનાવરો સમજે છે, અને તેનું ઠકાણું અને ભેટ સમજવાને સાર આંખ ચોપાસ જીએ છે. કાન ખપ્પર કરે છે, સાવધ કરે છે, ને સૂચના કરે છે. આંખ તેપર નજર આંખે છે અને કાન ચલાવીને સંપૂર્ણતાએ પોહ્યાંચાડે છે. એક વગર ખીજી અકુરી છે.

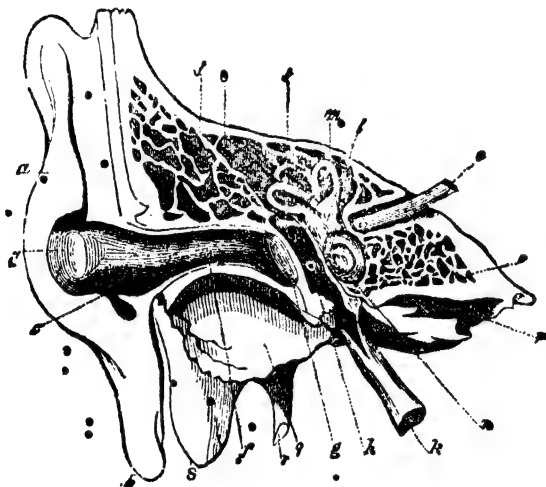
૧૧. રાજદ કે નાદ.—હવામાં કે ખીજી સ્થિતિસ્થાપક પદાર્થમાં હર ઉત્પન્ન થઈને નાદ થાય છે. સ્થિર પાણીના પૃષ્ઠભાગપર પત્થર નાંખિયે તો ઝાળાકાર હર ઉત્પન્ન થાય છે, ને તે મધ્યખિંદુથી ચોમર જાય છે. તે પ્રમાણે પદાર્થનું કંપથી વાયુમાં કે ખીજી મધ્ય પદાર્થમાં હર ઉત્પન્ન થાય છે, અને તે ચારે મર જલદી પસરે છે. પણ એક વાત વિશે એ હર પાણીની હરથી જૂદી છે, એટલે એ કેન્દ્રથી નીચે ઉપર અને આડી જાય છે, અને એ પ્રમાણે નાદના કંપનો જાણ ગોલ થાય છે. હવામાં એ હરોની ગતિ એક સેકન્ડમાં ૧,૧૦૦ ફૂટ કે પાંચ સેકન્ડની અંદર એક મૈલ જેટલી છે. જ્યારે આપણથી કેટલેક અંતરે તોપ ફૂટે, ત્યારે તેની ચમક તત્કાલ આપણી નજરે પડે છે,

પરંતુ અવાજ પાછળથી સંભળાયછે. આપણે તોપની ચમક જોઈએ છિયે અને અવાજ સાંભળિયે છિયે એ બંકની મધ્યે જે વખતનો અંતર તે ઉપરથી જાણાયછે કે, નાદની ગતિ પ્રકારના જેવી જલદ નથી. હવા કરતાં પાણીમાં તથા નક્કર પદાર્થમાં નાદની ગતિ અધિક છે, એટલે હવા કરતાં પાણીમાં ચોગણી અને લોઢાના પાટામાં દશગણી છે. તેમજ હવા કરતાં નક્કર પદાર્થમાંથી નાદ અધિક સ્પષ્ટ સંભળાઈ આવેછે. પરંતુ આ વાત ધ્યાનમાં રાખવી જોઈએ કે, તે એક પદાર્થને દ્વારે ખીજમાં જતાં તેનું જોર જતું રહેછે. જો એક લાકડાનો કુકડો લઈને તેને એક છેડે ટાંકણીથી અરખર ધસતાં છતાં ખીજ છેડાબહારી કાન લગાડિયે તો અવાજ સ્પષ્ટ સંભળાયછે. તેમજ ઘોડેસ્વારની ટોળીનાં પગલાંનો અવાજ બિંચપર કાન લગાડિયે તો ઘણું છેડેથી સંભળાયછે. આ વાત સઘળે પ્રસિદ્ધ છે કે, એજ રીતે કુતરો પારકો માણસ પાસે આવેછે તે જાણેછે.

જેવી પ્રકારની લૃષ્ટિ તેવી નાદની લૃષ્ટિ પણ નિરંતર સરખી લંબાઈની હોતી નથી. જેવી રીતે પ્રકારની લૃષ્ટિ એટલી અદકી લાંબી હોવાથી રંગનો ભિદ આપણે સમજીએ છિયે તેવી રીતે નાદની લૃષ્ટિ ઉપરથી તેની જિંચાઈનું પ્રમાણ સમજાયછે. એક નિમીત વખતમાં નાદની લૃષ્ટિ જેટલી અધિક વેળા ઉત્પન્ન થયે તેટલો નાદ અધિક જિંચો થયે, અને એમણી વેળા થયે તેટલો તે નીચો કે મંદ થયે. એક સેકંદમાં લૃષ્ટિની સંખ્યા ૨૦ થી જે ૬૦,૦૦૦ સુધી થાયછે, તે એ બન્ને હદની પેલીગમ નિરંતર નાદ વીકળનાર નહિ. તથાપિ જે સાધારણ નાદ આપણા સાંભળવામાં આવેછે તેમની લૃષ્ટિ એક સેકંદમાં ૧૦૦ થી તે ૩૦૦ સુધીની હોયછે.

૧૨. કાન.—કાનજ સાંભળવાની ઈન્દ્રિય છે, અને નાદની લેશનો જે વ્યાપાર તે ઉપર થાયછે તેનું જ્ઞાન મનને તેનાથી થાયછે. જેમ. આંખની પાસે અજવાળાની લેશ આવેછે તેમ કાન નાદની લેશનાં અંતેક ભેદભણી લક્ષ આપેછે. કાનની રચના ઘણી ગુંથારુંથીની છે અને તેના કેટલાક ભાગોનું હજી સુધી પુરેપુરું જ્ઞાન થયું નથી. તેનું વર્ણન કરવાને સગવડ પડે માટે તેના ત્રણ ભાગ અલગે બહારનો, વચ્ચેનો, અને અંતરનો એવા ક્રાધા છે.

ક. બહારનો કાન.—જે બહારનો ભાગ આપણે દેખીએછીએ અને ત્યાંથી વચ્ચેના કાનભણી જનારી નળી, એને બહારનો કાન



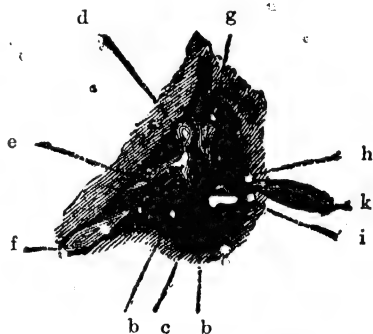
આવ ૧૩૪ કાનનું ઉદન.

a, b, c. બહારનો કાન. d. કાનનું દ્વાર. e. કણ્ઠેન્દ્રિયનો નળ. f. ત્રિપત્તિ નામના ઢોલની ત્વચા. g. તેનો ખાડો. h. નાદનો પ્રતિધ્વનિ કહાડવા માટે હાડકામાં ખાડો. i. કાનની નળી. j, k, l. અવ્યવસ્થિત ખાડો. m. સાંભળવાનો મજ્જાતંતુ. n. મગજભણી જનારી ધમતીનો નળ. o. નીચલા જડખાના હાડકાનો શિરોભાગ જેમાં છે તે ખાડો. p, q. હાડકાની બહાર આવેલા ભાગો.

કહેછે. આ બહારના ભાગની યોજના એ માટે કીધી છે કે, નાદની સ્પર્શ એકઠી થાય, ને તેથી કરીને તેનું જોર વધે. જૂદાં જૂદાં જંનાવ-શમાં એના બિન્ન બિન્ન પ્રકાર છે, અને જે જનાવરને તીક્ષ્ણ કાનો છે તેને જે બાજુથી નાદ આવેછે તે બાજુએ તેઓ ફેરવવાની શક્તિ છે. કહુંદ્રિયના નળનો કેટલોક ભાગ અસ્થિયુક્ત ને કેટલોક કુર્મ્યા-યુક્ત છતાં આસરે એક ઈંચ લાંબો છે. બહારનો ઢાઢ પદાર્થ અંદર જાય નહિ માટે એ નળીમાં ટુંકા ને મજબુત એવાં કેશ આડા બેસાડેલા છે. એ નળીમાં જે મિણ જેવો મેલ હોયછે તેનાથી પણ ચમત્કારિક રીતે કાનનું રક્ષણ થાયછે. આ પદાર્થ એટલા અતિસેં કડવો છે કે જે જીવજંતુ કાનમાં જવા જેવા છે તેઓ તેને લીધેજ અંદર જતા નથી.

ખ. વચમાંનો કાન. — નાના વાંકાચુંકા જે આડા માથાના હાડકાના નક્કરભાગમાં ફેરેલા છે, તેજ વચમાંનો કાન છે. તેને

તિંપનમ્ કે ઢોલ કહેછે. એક બાજુએ તેનો વ્યાસ આસરે અડધા ઈંચ ને બીજી બાજુએ પા ઈંચ છે. એ ખાડાના મોઢા પર કહુંદ્રિયની નળીથી એક પાતળો નાજૂક પડદો પસરેલો છે, તેણે કરીને જેનું એકાદા ઢોલનું મોઢું મહડાવેછે તે પ્રમાણે તે વિવરનું મોઢું છેક બંધ કીધેલું છે. તિંપનમ્



આલે ૧૩૫. કાનનાં હાડકાં.

બંધ કીધેલું છે. તિંપનમ્ ગળાના પાછલા ભાગની સાથે કાર્ગનજીને યોગે જોડેલું

b, b. તિંપનમ્ની ત્વચા. c, d, e. માલિયસ હાડકું. f. તે પર વ્યાપાર કરનારો એક સ્નાયુ. g. ઇંકસ (ઝિરણ). h. વર્તુલાકાર હાડકું. i. સ્તેપિસ (રિકાબી). k. સ્તેપિસને જોડેલા સ્નાયુઓ.

છતાં તે નળીમાંની હવાને માકળો માર્ગ છે. તિંપનમૂમાં નાનાં હાંડકાંની એક સાંકળી છે તે એક બાજુએ પડદાની સાથે ને બીજી બાજુએ અવ્યવસ્થિત વિવરમાં જનારા એક દારની સાથે બેડેલી છે. આ વ્યવસ્થાનો ઉદ્દેશ એવો છે કે, હવામાં ઉત્પન્ન થનારી ઘેરા તે વિવરમાંના રસભણી લવાઈને મનજાતંત્રને લાગે. એ નાના હાંડકાંને માલિયસ એટલે હથોડો, ઈંકસ એટલે એરાણ, અને સ્તેપિજ એટલે સિકાળી, એવાં નામો આપ્યાં છે, કારણ કે તેઓ કોઈ પ્રકારે આ હથિયારો જેવાં છે. ૧૩૫.મી આકૃતિ ઉપરથી એ સઘળું જણાઈ આવશે.

ગ. અંદરનો કાન. —અંદરના કાનની રચના ઘણી ગુંથાગુંથાની હોવાને લીધે તેને અવ્યવસ્થિત વિવર એવું નામ આપ્યું છે. એ વિવર માથાના નીકર હાંડકામાં કોતરી કહોડેલા છતાં તેના ત્રણ ભાગ છે, તેઓ આ પ્રમાણે:— વસ્તિબૂલ કે વચ્ચો વિવર (૧૩૪. l.), કાકિલયા નામની ગોકળગાયના કવચ જેવી નાગને આકારે ઈન્દ્રિય છે (૧૩૪. m.), અને અર્ધવર્તુલાકાર જળ (૧૩૪. m.). આ વિવરમાં એક સ્વચ્છ નીતરે રસ ભરેલો છે. આ રસની યોજના એ માટે કાઢી છે કે, હાંડકાંની સાંકળમાંથી આવનારી જે નાદની ઘેરા તેને રાખી મૂકીને તેમની માંહે અધિક જોર ઉત્પન્ન કરે. તેમજ આ વિવરમાં ત્રણ સંબંધી મનજાતંત્ર જે કંઈંદ્રિયમાં વિશેષ અગત્યનો ભાગ છે, તેના અતિ શુદ્ધ વિભાગ થઈને વહેંચાણ થઈ છે. એકલી કાકિલયા નામની ઈન્દ્રિયમાં જૂદી જૂદી લંબાઈના ત્રણ હજાર મનજાતંત્ર ગણેલા છે. તેમના ઉપર નાદનો વ્યાપાર થઈને તેની ઘેરાના ગુણલક્ષણનું જ્ઞાન તેમને થાય છે, અને તે જ્ઞાન તેઓ મનને પોહોંચતું કરે છે.

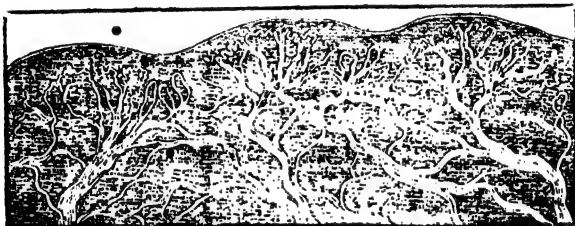
ઘ. કાનવિષે જનાવશેમાં ફેરફાર.— સઘળા સસ્તન પ્રાણીઓની કંઈંદ્રિયની રચના થણું કરીને માણસના નમુના જેવી છે.

બહારના કાનમાં ધાગો ફરક છે; ઉદાહરણને માટે, વનવાચનાંદિ જનાવરોને શારીરના પ્રમાણથી જોતાં બાહ્યના કાન ધાગા મોટા હોયછે, અને જળખિલાડી, સીલ, ને આર્મડીલો ઈત્યાદિ જનાવરોને ધાગા નાના હોયછે, ને કેટલાકને છેક નહિ હોયછે. અમે પ્રથમ કહેલું છે કે, ધાગાંએક જનાવરોને અને વિશેષે કરીને સસલો, ધોડો, હરણ ઈત્યાદિ વિશેષ જિહ્વીકણ જનાવરોને પોતાના કાન ચોમર ફરવાની શક્તિ છે. ઉદાહરણને અર્થે, ધોડો ચમકેછે ત્યારે તે પોતાનાં લાંબા કાન આણીગમ પેલીગમ ફેરવેછે, અને જોણીગમ વિશેષ નાદ છે તેણીગમ વ્યાનદર્શને કઈ બાજુથી આવજ આવેછે એ તે સમજી શકેછે.

પક્ષીઓને ધાગું કરીને બહારનો કાન નથી હોતો, કેવળ કોઈ જાતના ગુવડને છિદ્રની આજુ બાજુએ થોડી ચામડીનો ધેરા હોયછે. પણ બીજી વાત વિષે તેઓની કર્ણેન્દ્રિયો વિશેષ સંપૂર્ણતાએ પોહાંચેલી છે. પેટ ધસડીને ચાલનારા પ્રાણીઓની કર્ણેન્દ્રિય ધણી અપૂર્ણ છે, અને નીચી જાતનાં માછલાંને તો રસભરેલી એક કોથળી છે તેમાં કાંઈ નાનાં હાડકાં અને અવાજ સંબંધી મજબૂતંતુઓની વેહેંચાણ કીધી છે. કીટકાદિ ધાગા સંધિયુક્ત પ્રાણીઓને કર્ણેન્દ્રિયગણ છે એવું જણાયછે, પરંતુ તેઓની દંદ્રિયો હજી સુધી મળીઆત્તી નથી. \*મૃદુકાય અને તારાકૃતિ વર્ગમાંના કેટલાક પ્રાણીઓની વાત તેવીજ છે.

૧૬. સ્પર્શેન્દ્રિય.—શારીરના સંધળા પૃષ્ઠભાગને આંધું અદકું સ્પર્શગણ છે. શારીરના કોઈ પણ ભાગ ઉપર બહારના પદાર્થનો દાબ ખેસતાં તેનું ગણ થાયછે, પરંતુ ચર્મના કેટલાએક ભાગ બીજા કરતાં આંધુ સચેતન છે. તથાપિ હાથ અને વિશેષે કરીને આંગળાંનાં અંગ્રામધ્યે સ્પર્શગણ અધિક સંપૂર્ણતાએ આવેલું છે. તેમજ તેઓની

સાથે (પાણીમાં) આપના કિનારો અને ઝીભની ટોચને પણ વિશેષ સ્પર્શજ્ઞાન છે. પ્રથમ ચર્મવિષે લખતાં અમે કહ્યું છે કે, સારીરના કેટલાક ભાગ પર અસર ચર્મનો પૃષ્ઠભાગ પેપિલે, અંદરે કેટક નામના સૂક્ષ્મ કે પારિક ઊંચાણથી આશ્ચર્યાદન કાઢેલા છતાં તેઓ હારોહાર



આં ૧૬૬. હાથના અંગુઠાના ટેરવા પર સ્પર્શજ્ઞાનના મન્જતંતુ.

ખેતુસર રચેલા છે. એવો અજમાસ કાઢી છે કે, હાથના પૃષ્ઠભાગ ઉપર એક ચોરસ ઈંચ જગ્યામાં ૨૦,૦૦૦ કેટક છે. એઓમાંના પ્રત્યેક કેટકની મધ્યે મન્જતંતુઓની સૂક્ષ્મ જાળી છે, તે ૧૩૬મી આકૃતિમાં દેખાડેલી છે. એ કારણ માટે એ કેટકોનો મુખ્ય ઉપયોગ એ જણાય છે કે, મન્જતંતુઓને એવી સ્થિતિમાં રાખે કે કોઈ પણ પદાર્થનો સ્પર્શ થતાં તેનો વ્યાપાર તેઓના ઉપર જલદીથી થાય. આંગળીના ટેરવામાં સ્પર્શેન્દ્રિય વિશેષ નાજૂક છતાં તે ઉપરનું ચર્મ સ્થિતિસ્થાપક પદાર્થની માંસરૂપ ઝરમ ગાદી પર ખેસાડેલું છે; અને તેની રચના મજબૂત ને કાયમ રહેવાને માટે જે બાજુએ ચેતન્ય છે તે આંગળી છે તેણીગમ નખો ખેસાડેલા છે. તેથી કરીને તે ઈન્દ્રિયોનું ઉપયોગીપણું અધિક વધે છે.

ક. હાથ.—હાથમાં સ્પર્શજ્ઞાનની ઉત્તમ શક્તિ હોવાને લીધે તે માણસના કામમાં ઉપયોગી ને ઉત્કૃષ્ટ રાસ છે. તેણે કરીને આપણે



આપણાં કામો કરિયે છિયે અને સધળા પ્રકારના અમને ઉપયોગી પડે  
 ય્યેવા તેમ્મો કીધા છે. “ તેમના સહાયથી આપણે રહેવાને ધરે  
 બાંધિયેછિયે ; પહેરવાનાં વસ્ત્રો કરિયેછિયે ; આપણી જમીન ખેડિયે  
 છિયે ને તેમાં ધાન્ય રાપિયેછિયે ; આપણી કુલવાડી ને ફળખાગ તૈયાર  
 કરીને રાપણી કરિયેછિયે ; પોતાનાં ધાન્ય ને ફળો વ્યક્ત કરીને બરી  
 વ્રુકિયેછિયે ને સધળી તજવીજ કરીને પોતાના ખોરજની સિદ્ધતા આપ-  
 ãણે કરિયેછિયે. કાંતવું, થાણવું, કોરવું, નકસાવું કામ કરવું, અને લખવું  
 ય્યે સધળાં કામ હાથથી થાયછે. માટે આસ્તોતલ નામના વ્યક્ત  
 માની માણસે ધણાંક વર્ષ પર (ખ્રી. પૂ. ૩૫૦) જે કંઈ તે ખર્ચે છે કે,  
 સર્વ પ્રાણીમધ્યે માણસની સ્થિતિ અસાધ્ય છે એવું ધર્મ પર તોહોમ-  
 ત મુકવું તે મોટી જૂલ છે. ખૂબ પ્રાણીઓને આશ્ચર્યદન છે ; કેટલા-  
 વ્યક્તને કેશાંતું, કેટલાવ્યક્તને ઉનનું, કેટલાકને પીછાંતું, કેટલાકને  
 ભીંગડાંતું, અને કેટલાકને કવચનું. તેમનાથી તેઓનો ટાહાડથી  
 બચાવ થાયછે, પણ માણસ વસ્ત્રરહિત અવતરેછે. ખૂબ જનાવ-  
 રાની ઉપર હાલો કરવાને અને પોતાનો બચાવ કરવાને સ્વાભાવિક  
 હથિયારો છે. કેટલાંવ્યક્તને શિંગડાં, કોઈને ખરી, કોઈને દાંત, કોઈને  
 નખો, કોઈને પંખા, કોઈને આરી અને ચાંચ હોયછે. જગતમાં  
 માણસ પ્રાણીજ અસાક્ત, નિર્બળ, ને હથિયાર વગરનું છે. પણ એમ  
 કેમ થયું ? તેનું કારણ એ કે, તેને હાથ છે ને પિવેક એ તેનો  
 ચલવનારો છતાં શિંગડાં, ખરી, પંખા, ને દાંતોને ઉકાણે તે તેને છે ;  
 કારણ કે તેથી આપણને અનેક પ્રકારનાં હથિયારો અને બખતરો  
 તૈયાર કરીને વાપરતાં આવડેછે. માણસને એક સગવડ વિશેષ છે ;  
 તે શિયાળામાં પોતાની સીંગે ગરમ રહી શકેછે, અને ઉનહાળામાં યંડક-

યુક્ત રેહી રહેછે ; રાત્રે લૂગડાં રપ્પીર ઉપર ઝાપી રહેછે, ને દહાડે પોતાનાં ઝાઢેલાં લૂગડાં કહાડીને રાખી મૂકતાં આવડેછે. ખીજાં જનાવરોને જ્યારે મરજી થાય ત્યારે પોતાનાં હથિયારો કહાડીને રાખી મૂકતાં આવડતું નથી, કે પોતાનાં આચ્છાદનો પ્રસંગ પડે ત્યારે બદલતાં આવડતું નથી ; પરંતુ રાત્ર દહાડે પોતાની પીઠપરનાં વસ્ત્રો ને પોતાનાં હથિયારો સુધાં તેમ ને તેમજ સુવાની ફરજ છે. વળી માણસને જે પ્રસંગે અને જે કામને સાર જે હથિયારો ઉપયોગી છે તેજ વાપરતાં આવડેછે, અને તેમના યોગથી ખીજા સઘળા પ્રાણીઓને જીતીને પોતાના અધિકાર નીચે રાખતાં આવડેછે, જેમકે બળદોનું બળ, ઘોડાની ચપળતા, ફતરાનું સાવધપણું ને ડાહ્યાપણું, એ સઘળાં તે પોતાની સેવા કે ચાકરીમાં આણીમૂકેછે.” (આવળું શાહોરક ઘર ને બેનો બાંધનારો.)

ખ. જનાવરોમાં સ્પર્શેન્દ્રિય.— સસ્તન પ્રાણીઓમાં માણસ પ્રમાણે સચેતન મનજનતંત્રીઓની જાગૈયો ભરેલા ફેટક કે ઉંચાણોપર સ્પર્શેન્દ્રિય અવલંબન કરેછે. પરંતુ પ્રત્યેક જનાવરની વિશેષ ગરજ પ્રમાણે તેના સ્પર્શજાનનાં મુખ્ય ટેકાણાં જૂદાં જૂદાં છે. માણસમધ્યે તેનાં આંગળાંનાં અગ્રમાં તેનું ટેકાણું છે, પણ વાનરાના હાથમાં ને પગમાં પણ એજાન છે. ઘોડા આદિ લઈ જેઓ ખરીવાળાં જનાવરો છે, તેઓમાં એવી ઈન્દ્રિયનાં યોગથી સ્પર્શ કરવાનું બહુ કારણ જણાવું નથી ; તેઓને અને ખીજા ધણાઓ સસ્તન પ્રાણીઓને નાકનો પૃષ્ઠભાગ ને ઉપલો હોઠ એઓથી વિશેષ સ્પર્શજાન થાયછે. ટેપર આદિ ફેટલાંઓ જનાવરોના ઉપલો હોઠ અધિક લાંબા હોય છે, એવા કે તેથી તે સ્પર્શ કરી રહે ને આલી પણ રહે. સૃષ્ટિકર્તાની એ



આ. ૧૩૭. ટપર.

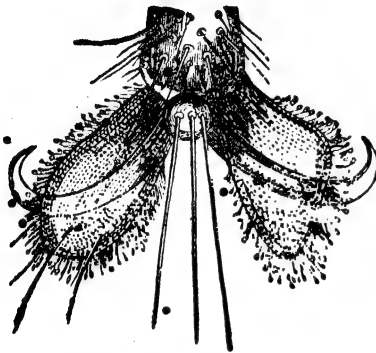
કરતાં પણ વિશેષ ચતુ-  
રાઈ હાથીમાં જાણાઈ આ-  
વેછે; તેની સુંઢનો જ  
છેડો તે તેને વિશેષ સ્પર્શ-  
માન થવાનું ઠેકાણું છે.  
તેની સુંઢને છેડે આંગળાં  
જેવો ખહાર આવેલો અ-  
કબાગ છે. (આ. ૧૩૮,



આ. ૧૩૮. હાથીનું માથું તથા સુંઢ.

૬ જી.આ.) તે ઘણો સચેતન ને તેના યોગથી તે જનાવરને ઘણો  
ખારીક પદાર્થ જાંચકી લેતાં આવડેછે. સ્પૈંડર મંકી નામનો અંક  
જાતનો વાંદરો પોતાના પુછડાના યોગે નાની સળી જાંચકી રાકેછે,  
અંક આશ્વર્યની વાત છે. ખિલાડી વગેરે કેટલાં અંક જનાવરોને મહો-  
પરના નિમાણના યોગથી ઘણું જલદી સ્પર્શમાન થાયછે. રાત્રે ઉડ-  
નાર ચામચીડિયાની પાંખમાં અંક પ્રકારનું વિલક્ષણ સામર્થ્ય મુકેલું  
છે. “અંક કહેછે કે તેની ત્વચામય પાંખોને વિશેષ સ્પર્શમાન

હિવાત્સ તેને છેક અંધારમય ને વાંકાચુકા રસ્તામાંથી જતાં વચ્ચે :  
અટકાવ આવે તો તે વર્જ કરતાં આવડે.” પક્ષીઓમાં સ્પર્શજ્ઞાન

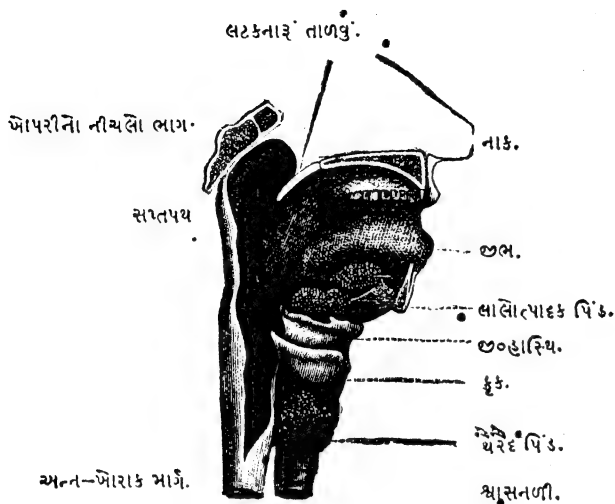


આ. ૧૩૯. માખીનો પગ.

ચ્છિદલી પ્રાણતામ્બિ આવતું નથી,  
ને જે છે તે ધણું કરીને તેઓ-  
ના પગનાં તળિયાંમાં છે. પેટ  
ધસડીને ચાલનાર પ્રાણી ને  
માછલાંઓમાં એ કરતાં પણ  
ઓછું સ્પર્શજ્ઞાન છે, પણ  
સંધિયુક્ત, મૃદુકાય ને તારાકૃતિ  
વર્ગમાંના કેટલાએક પ્રાણી-  
ઓને એ દેન્દ્રિય ધણી તીવ્ર છે.  
એ પ્રાણીઓના પગ, તેઓ-

ની સુંઠ ને તેઓની મૂછ એ તેઓની સ્પર્શેન્દ્રિયો છે. માખીનો પગ  
અત્યંત સૂક્ષ્મ યંત્રથી જોઈએ તો તે ધણા બારીક કેશ કે કાંટાથી આવર્ય-  
દન કીધેલો જણાય છે ; તેમના યોગથી તેઓને ધણી જલદીથી સ્પર્શ-  
જ્ઞાન થાય છે.

૧૪. રસનેન્દ્રિય.—જે પદાર્થો જીભને લગતા આવે છે તેઓની  
રૂચિ સમજવાને માટે જીભ એ વિશેષ દેન્દ્રિય છે. પ્લાર્થના કેટલા-  
એક ધર્મોનું જ્ઞાન આપણને બીજી કોઈ પણ દેન્દ્રિયથી થતું નથી તે  
આ દેન્દ્રિયથી પ્રાપ્ત થાય છે. જે કે તાળવાના પાછલા ભાગથી પણ  
સ્વાદ સમજાય છે તો પણ જીભ જ રૂચિ સંબંધી શુભ્ય દેન્દ્રિય છે. રૂચિ



આ. ૧૪૦. કોઈ તથા ગળાનું છેદન.

સંબંધી સંપૂર્ણ વ્યાપાર થવાને માટે પદાર્થ જીભના પૃષ્ઠભાગને લગતો આવવો જોઈએ પુરેપુરું નથી ; માટે ખોરાક ખાતાં આપણે તે જીભ અને તાળવાની મધ્યે દાખિયેછીએ. તેમજ ખોરાકની રૂચિ સમજવાને માટે તે મુખરસમાં કે બીજાં કાંઈક રસમાં કોઈ રીતેં આગળવાની અગત્ય છે. બીજાં જીભ ડોરડી પડીગયલી છે ; ત્યારે જો તેપર ખોરાક મૂકીએ તો કંઈ રૂચિ ઉત્પન્ન થનાર નહિ ; તેમજ જો પદાર્થ પાણીમાં આગળતો નથી તેની પાછું રૂચિ થતી નથી.

ક. જીભ.— જીભ એ સ્નાયુ સંબંધી ઈન્દ્રિય છતાં જૂદી જૂદી બાજુથી અનેક જાના માંસમય તંતુ જોડીને કાઢી છે. માટે તે જોઈએ તેટલી ને જોઈએ તેવી રીતે ફરે શકેછે. જે ચીકણી ત્વચાથી

તે આશ્ચર્ય કીધેલી છે તેમાં ચર્મ પ્રમાણે ધણા કંટક છે. એ કંટક નાના મોટા એવા ત્રણ પ્રકારના છે, અને રૂચિ સંબંધી મનજનક ગુણોના છે, કાચ્છોના ભરાવ તેમાં છે. આ રચનાના યોગથી મનજનક ગુણો પૃથ્થુભાગ જોઈએ એટલે ઉધાડો રહેછે. જીભમાં પુષ્કળ રક્તવાહિનીઓ પસરેલી છે, એથી તેનો નીચલો ભાગ જોવાથી જાણાઈ આવશે.

ખ. રસેન્દ્રિયનો ઉપયોગ.—આ ઈન્દ્રિયનો મુખ્ય ઉપયોગ એવા છે કે, આપણે પોતાને સારું કંઈ ખોરાક પસંદ કરીએ એ તે જણાડે. જે પદાર્થો જીભને પ્રીતિ કરે છે તેઓને તે ધણું કરીને ખાવાને પસંદ કરેછે, જે નેઓ અપ્રીતિ કરે છે તેઓને તે નાપસંદ કરેછે. તથાપિ હાલમાં માણસને ઘણી રીતની અયોગ્ય રીતભાત એવી વળ-ગેલી છે કે, કયા ખોરાક પૌષ્ટિક, જે કયા બાધક, એ સમજવાને સારું તેને આ ઈન્દ્રિય ઉપરજ નિરંતર નિર્ભયપણે આશ્રય કરતાં આવડતો નથી. ખીજાં ધણાંએક જનાવરો આ ખોરાકનો ભેદ માત્ર પોતાની રસેન્દ્રિયથી સમજી શકેછે.

ગ. રસેન્દ્રિય વિષે જનાવરોમાં ફેરફાર.—સઘળા સસ્તન પ્રાણી નેઓ પોતાનો ખોરાક ચાવેછે, તેઓમાં રસેન્દ્રિય ઘણીજ સંપૂર્ણતાએ આવેલું છે. જેમ માણસમાં તેમ એઓમાં પણ જીભ જે મોડેનો પાછલો ભાગ એઓ રૂચિ સંબંધી મુખ્ય ઈન્દ્રિયો છે. માંસાહારી જનાવરોની જીભ વારે વારે મરડાયલા નક્કર કંઠકોથી આશ્ચર્ય-દન કીધેલી હોયછે તેણે કરીને પોતાના આહારને સારું મારીનાં ખેલા પ્રાણીનાં હાડકાં ઉપરનું સઘળું માંસ તેઓને ચાટીને લુછી ખાતાં આવડેછે. કેટલાએક સસ્તન પ્રાણીઓની જીભ લાંબી જે પાંચીક

હોયછે, તે તેઓને પોતાનું ભક્ષ્ય પકડવાને ઉપયોગી પડેછે. આન્ટ-ઈટર (કીડીભક્ષક) નામનું એક જનાવર છે તેને પોતાની જીભ ૧૬ કે ૧૮ ઇંચ સુધી ધણી જલદીથી બહાર કાઢાડતાં આવડેછે. પક્ષીઓની જીભ ધણું કરીને નક્કર ને રંગમય હોયછે, માટે તે મધ્યે રચિતી ઇન્દ્રિય ધણી મંદ છે. તથાપિ પોપટ, રાજહંસ આદિ કેટલાએક પક્ષીઓની જીભ મોટી ને માંસાળ છતાં કંટકોથી આચ્છાદન કીધેલી હોયછે. સુતાર કે લકડાઓએ પક્ષી કીડા પકડી શકે માટે તેની જીભ ઉપર આવેલા ઉલટા આંકડા છે. (આ. ૪૫ જીઆ.). પેટે ચાલનાર પ્રાણીઓ મધ્યે એક જાતના સરડાને માંસાળ જીભ છે; તે એક સ્પર્શના ચીકણા રસથી આચ્છાદન કીધેલી હોવાથી પોતાની આસપાસ ઉડનારા પ્રાણીઓ પર તે રસ નાંખીને તેઓને તે મારીને ખાઈજાયછે. ન્યારે તે તે જીભ પોતાનું ભક્ષ્ય મેળવવાને સારૂ બહાર કાઢેછે ત્યારે તે તેના અંગ કરતાં પણ લાંબી દેખાયછે. (પૃષ્ઠ ૪૦ જીઆ.). સર્પોની ચીરેલી જીભ છે ને તે તેને ધણી ત્વરાથી બહાર લંબાવી શકેછે.



આ. ૧૪૨. આન્ટ ઈટર.  
(કીડીભક્ષક).

૧૫. ધ્રાણેન્દ્રિય.—ગંધનું જ્ઞાન થવાને માટે નાક એ વિશેષ ઇન્દ્રિય છે. જે કે ગંધના પ્રકૃતિધર્મ વિષે પૂરી રીતે સમજાવું નથી તો પણ તે પદાર્થના પૃષ્ઠભાગ ઉપરથી નીકળેછે. એવી કલ્પના કરેછે કે, ગંધવાળા પદાર્થમાંથી સૂક્ષ્મ કણ નીકળીને ચોમર પસરેછે, ને તેઓ આપણે નાકે આવીને લાગેછે ત્યારે આપણને ગંધનું જ્ઞાન થાયછે.

પ્રેરેન્દ્રા તર્ક અરે છે કે કેમ એ વિષે સંશય છે ; કારણ કે, પદાર્થના ગમ એવા સ્વદ્ભવ કણ હોય તો પણ તેઓ તેમાંથી ધણા કાળ પર્યંત નીકળી જતાં તેના વજનમાં ધ્યાનમાં આવવા ભેગ ઓછાપણું કેમ થાય નહિ એ સમજવું નથી. એક વખત એક ગ્રેન કસ્તૂરી એક ચારડીમાં ખારી ખારણાં નિરંતર ખુલ્લાં કરીને હવામાં ઉઘાડી દશ વર્ષ સુધી મુકી તો પણ શ્રવણે તેનું વજન ધ્યાનમાં આવવા ભેગ ફેર ઓછું થયું નહિ. એ ઈન્દ્રિય સંબંધી કેટલીક વાત ધણી વિલક્ષણ છે. જાના સરખા ફૂલના સુવાસથી થોડી વારમાં જ માઠી ચારડી ભરાઈ જાય, તો પણ તે ફૂલનું વજન ઓછું થતું નથી ; ને ગાળી-કહાડેલા નીતરા તેલનો વાસ જ વાસણમાં તે હોયછે, તેને ચોટાળા ખધા લાગે કે, તે વાસણ નહિ જવું કરવા શિવાય તે જાય નહિ ; અને સોનાની પેટીમાં કેટલાક ક્લાક સુધી કસ્તૂરી મુક્યા પછી તે સાજ ને પાણીથી સારી રીતે ધોઈ નાંખ્યા છતાં પણ તેમાં તે વાસ ધણાં વર્ષો સુધી તેવાજ રહે, એ સઘળી જ્ઞાતની મુગ્યવાણ કહાડી રાકાતી નથી, તો પણ તે અરી ને અમલ્કારિક છે.

ક. ગંધજ્ઞાન સંબંધી ઈન્દ્રિયો—નાક.—ગંધજ્ઞાનની ઈન્દ્રિયો નાકના ખાડામાં છે. આ ખાંચો કે ખાડો કફાદિ મેલની ઉત્પન્ન કરનારી એવી નાનૂક વ્યવસ્થા મહેલો છે. ઉપરો ભાગ માત્ર ગંધનું સ્થાન એવા માંનવા ભેધયે, કણ્ઠકે, તે ઠેકાણેજ ઘ્રાણેન્દ્રિયના મન્જન-તંત્ર દેખાયછે. તથાપિ પદાર્થનો ગંધ મન્જનતંત્રને લગતો આવવા માટે ધણી જગ્યા છે. નાક એ અસ્થિયુક્ત ઓખું નૈ કૂચ્ઝા મળીને મુખ્યત્વે કરીને થયું છે, ને તેમાં એક હાડકાનો પાતળો પડદો ને કૂચ્ઝા ઉભી છતાં તેનાથી નાકના ખાડાના બે ભાગ થયા છે, તેને નસ્કોરાં કહેછે. હાડકાંના યોગથી નાકના ટેરવાને સુંદરતા પ્રાપ્ત થઈ



છે, અને સ્નાયુને જડાઈ રહેવાને મજબૂત આધાર છે. કૂચ્યાના યોગથી બહારના ભાગને સુંદરતા છે અને તેની સ્થિતિસ્થાપકતા કુચ્યાને આપણના બચને કમી કરેછે.

ખ. ઘ્રાણેન્દ્રિયનો ઉપયોગ.— કૂચોનો ને સુગંધી દ્રવ્યોનો સુવાસ આ દંદ્રિયથી લઈને માણસ બહુ આનંદ પામેછે એ કહેવાનું નથી. તે ઉપરથી સૃષ્ટિકર્તાની પરોપકારિક યોજના જણાયછે. તથાપિ ભૂખ ને શ્વાસોચ્છવાસની દંદ્રિયોને સંભાળવાનો આ દંદ્રિયનો મુખ્ય ઉપયોગ છે. તેના સાક્ષ્યથી આપણને ખરાફ કે અન્નની પરીક્ષા કરતાં આવડેછે, એટલે જે પદાર્થનો વાસ અમંગળ છે અર્થાત્ આવના ને યોગ્ય નથી તેને લાંબે તે સેવન કરવા નહિ, એવું દરાવતાં આવડેછે. પરંતુ સમજા કરતાં મોટો ઉપયોગ આ છે કે, શ્વાસોચ્છવાસની દંદ્રિયનું તેનાથી સંસ્ક્રાણ થાયછે. જે સૂક્ષ્મ ને અદૃશ્ય કણો ગંધયુક્ત પદાર્થોથી નીકળેછે તેઓ વારંવાર પ્રકૃતિને ઘ્રાણ બાધક હોયછે; અને હવા કદી કદી એવા વિપદાકરક પદાર્થોથી ભરેલી હોયછે. હવા આવવા જવાના રસ્તાપરજ એ દંદ્રિય હોવાને લાંબે હવાનો હોડો અંદર જતાંજ તે તેની પરીક્ષા કરેછે, ને શારીરને બાધક એવા ગ્યાસ (વાયુ) તેમાં હોયછે અને આપણી પ્રકૃતિના જેઓ ઘ્રાણ કરીને અદૃશ્ય રાત્રીઓ છે, તેઓ વિષે આપણને સાવધ કરેછે. સંજના ભયકારક વાયુરૂપી પદાર્થોમાં કુર્ગંધી હોયછે એમ નહિ, “પરંતુ જે સમજાઓમાં કુર્ગંધી છે તેઓ ‘શ્વાસોચ્છવાસને દ્વારે અંદર લેવાને યોગ્ય નથી.’” મોટે ઘ્રાણેન્દ્રિયથી જે સૂચના આપણને મળેછે તેભણી વ્યાન રાખતાં જે આપણી પ્રકૃતિને બાધક છે તે વારે વારે વરજતાં આવડછે.

ગ. ઘ્રાણેન્દ્રિયની તીવ્રતા.— કેટલાક પદાર્થો વિષે ઘ્રાણેન્દ્રિયની તીવ્રતા ઘણી વિલક્ષણ છે. એવું કહેછે કે, કસ્તૂરીનો

૧  
૧,૩૦૦,૦૦૦ સાધારણ હવામાં મિત્ર છતાં તેનો ગંધ સમજાય છે. જૂદા જૂદા પદાર્થોના ગંધનો મિદ સમજવાની શક્તિ, શિક્ષણ અને વલિવટ એએથી પુષ્કળ વધારતા આવડે છે. તથાપિ સુધરેલા લોકોએ કહડેલી રીતે ને ઉપાય એએથી એ દંદ્રિય વિશેષ સંપૂર્ણતામાં આવે છે એમ નથી. રાત્રી લોક ને જનાવરોમધ્યે ગંધ સંબંધી દંદ્રિયો ધણી તીવ્ર છે. એવું કહે છે કે, પેર દેરામાંના રાત્રી દંડિયન લોક કયો માણસ કયા વંશમાંનો છે એ કેવળ ગંધ કે વાસથી સમજતા હતા. તેમજ જમ્સ મિચેલ નામનો એક માણસ જન્મથી આંધળો તથા બેહેરા અને તેને લીધે મુંગો પણ હતો, તેણે એવું લખી રાખેલું છે કે, હું બ્રાહ્મેન્દ્રિયથી મિત્ર કે પારકાનો મિદ જાણી શકું છું.

ઘ. જનાવરો મધ્યે બ્રાહ્મેન્દ્રિય.-ઘણું કરીને સઘળાં જનાવરોને બ્રાહ્મેન્દ્રિય છે અને વિશેષ કરીને સસ્તન પ્રાણીમધ્યે તે ધણી સંપૂર્ણતાએ આવેલી છે. તેઓનું નાક ઘણું મોટું છતાં અંદરનો ખાડો વિસ્તાર્યો છે, એવા કે લાલોત્પાદક ચર્મના મોટા ભાગ ઉપરથી હવાનો આદો જાય છે. કેટલાકને અધિક હાડકાં કે હાડકાંની ઘડીની પૂર્તિ છે, તેણે કરીને અધિક મોટો પૃથ્થભાગ ઉપાડો રહીને ગંધની શક્તિ વધે છે. હવામાં રહેનારા પ્રાણીઓની બ્રાહ્મેન્દ્રિયો અત્યંત પૂર્ણતામાં આવેલી છે અને પાણીમાં રહેનારા પ્રાણીઓ પણ ઘણે છેડેથી ગંધની પરીક્ષા કરે છે. માછલીને નાકનો ખાડો છે તે મળોત્પાદક ચર્મથી મટીલો છતાં તેમાં બ્રાહ્મેન્દ્રિય સંબંધી મજબૂતી છે, પણ કેટલાંક જૂગર જનાવરો પ્રમાણે એઓની ગંધ સંબંધી દંદ્રિયો ધણી પૂર્ણતાએ આવેલી નથી.

માણસના સંબંધથી બ્રાહ્મેન્દ્રિયના જે ઉપયોગો છે એટલે કે પૂર્વ

કહેલાઓને વહુને ખીજ તેના ઉપયોગો જનાવરોમાં છે. સિંહ, વાઘ, વર, ને રીંછ આદિ માંસાહારી જનાવરોને આ હિંદ્રિયના યોગથી

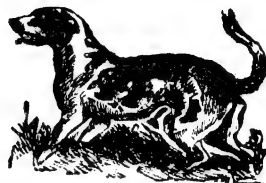


આ. ૧૪૨. ઘોળું રીંછ.

પોતાના ભક્ષનો શોધ કરતાં આવડે-  
છે, અને પોતાની આસપાસ ખીજ  
જનાવરો નજરે પડ્યા જોગ ન હોય  
તો પણ તેને તેનો શોધ લાગે છે.  
અવું કહે છે કે, ધ્રુવભણી અંધાર્ ગય-  
લા પાણીમાં હવાને માટે ને આડા  
સીલ માછલાં પાડે છે તેઓ ખરકથી  
ઢંકાર્ ગયા છતાં પણ તેણીગમનાં

ઘોળાં રીંછોને વાસના યોગથી શોધી કહાડતાં આવડે છે, તેમજ મેંઢા  
ને હરણ આદિ ધાસ ખાનારાં બિહીકણ જનાવરે પોતાની તીક્ષ્ણ  
શ્રાઉંદ્રિયના યોગથી તેનાપર અકસ્માત્ આવનારી ભીડથી પોતાનો  
ખચાવ કરે છે. શત્રુ પાસે આવ્યા લાગ્યો કે લાગલાજ તે હિંદ્રિયથી  
તેઓ સાવધ થાય છે અને તેઓની ચપળતાએ કરીને તેઓ પોતાના  
ખચાવને માટે નહાસી શકે છે. એ વાત પ્રસિદ્ધ છે કે, શિકારી લોક  
હરણભણી ચોરાઈને જાય છે ત્યારે તે વાની સામેની દિશાથી જાય છે,  
એવી રીતે કે તેનો વાસ તે ભણી જાય નહિ. પરંતુ શ્રાઉંદ્રિયની  
તીવ્રતાનાં ધણાં ચમત્કારિક ઉદાહરણો પાળેલા કુતરાઓમાં મળે છે.  
સુધરેલા દેશોમાં તેઓનું પ્રતિપાલન થઈને ને શિક્ષણ તેમને પ્રાપ્ત  
થયું છે તેથી કરીને આ અને ખીજ તેઓના સારા ગુણો ધણી  
સંપૂર્ણતાએ પોહોંચેલા છે. શિયાળનો શિકાર કરનારો કુતરો કેવળ  
પોતાના વાસ લેવાના સામર્થ્યથી ઝાડીમધ્યેથી કે માકળા એતરમાંથી  
ધણા ગાઉ સુધી શિયાળ કે ખીજ જનાવરોનો માગ કહાડી શકે છે.

પ્રલક્ષ્ણે જાતના કુતરાને કેટલીક વાર અપરાધી કે નહાસી જનાર માણસના શ્રાધને માટે મોકલ્યો હોતો. તે માણસનો માગ કહાડતો.



આં ૧૪૩. માસ્ટીફ જાતનો કુતરો

આં ૧૪૪. ફાક્સ હોંડ જાતનો કુતરો.

ચાલ્યો કે તે ગમેતેવી રીતે વાંકો ચૂકો જમ્યા, ને તે ઉપરથી ગમે એટલા આડા અવળા ખીજ માગો ગયા હોય્યા, તો પણ તે બિનચૂક તેની પાછળ જાયછે. પણ તે માગ જ્યારે પાછીમાં જાય ત્યારે તેનો ઉપાય કુમેછે અને નહાસી જનારા સાક એ વાત જાણીને પોતાના ખચાવને તે ઉપયોગી પડવા જોવી કરેછે.

૧૬. ઈન્દ્રિયોનો વ્યાપાર ખંધ પડવો.—ક. ઉ'ધ.—મગજનો વ્યાપાર કોઈ રીતે ખંધ પડીને જે સ્થિતિ શરીરને પ્રાપ્ત થાયછે તેને જીધ કહેછે. પચનક્રિયા, મલોત્પત્તિ, શ્વાસોચ્છવાસ અને રક્તાભિસરણ ઇત્યાદિ શરીર સંબંધી પ્રાણરક્તક કાર્યો જીધમાં રોજની માફક ચાલુ હોયછે, તો પણ તેઓ કંઈક કમજોર થાયછે. સ્નાયુ શિથળ થાયછે, ને ગાઢ નિદ્રામાં મન અને શરીર એ બન્ને સંપૂર્ણ વિત્રાંતિની અવસ્થામાં હોયછે. શરીરની જૂદી જૂદી ઈન્દ્રિયોને વિત્રાંતિ મળવા માટે સંધ્યાનાં જનાવરોને જીધની જરૂર છે, ને જગતા રહેવાનો રોજનો વખત પુરો થયો કે ફરી જીધની ઇચ્છા થાયછે. તથાપિ જ્યારે કોઈ

માણસ વિશ્રાંતિ લેવાને વિલંબ કરવાનું ઇચ્છેછે ત્યારે ઊંઘની તાણ ઇચ્છાથી જીતાઈ જાયછે ; પરંતુ આગળ તે અનિવાર જોરથી પાછી આવેછે. વિશ્રાંતિ મળવાને ગમે એટલી અડચણ હોય તો પણ તે મગજને મળવી જોઈએ. કેટલાક સિપાઈઓએ થાકને લીધે રસ્તે ચાલતાં સિપાઈઓની હારમાં બરાબર ચાલતાં છતાં પણ ઊંઘ લીધી, એવું જાણાયું છે, અને તે પ્રમાણે રાણબ્રહ્મિપર લડાઈના કામમાં છતાં પણ કેટલાએકે અનેક ફલાક સુધી ઊંઘ લેવાનાં ઉદાહરણો નિપજ્યાં એવા લેખ છે. કદિ કદિ મગજનો વ્યાપાર છેક ખંધ થાયછે, એમ નથી, પણ આહુતિગમ પેલીગમના અને જોડોનો એક ખીજની સારું સંબંધ નથી એવા વિચારમાં મન ગુંચાયલું હોયછે. એવું થાયછે ત્યારે સ્વપ્ન આવું એમ આપણે કહીએછીએ. એવી અવસ્થામાં, એટલે જ્યારે મનની રાક્ષિતનો કંઈક અંશે વ્યાપાર થાયછે, ત્યારે તે છેક સંબંધરહિત કષ્ટના જમા કરીને તર્કશાસ્ત્રના નિયમબંધી ધ્યાન ન પોહોંચાડતાં ભલતાંજ અનુભવો કહાડેછે. પણ એમ કહેછે કે, ગાઠ નિદ્રામાં સ્વપ્ન આવતું નથી. તથાપિ ગાઠ નિદ્રા અને જગૃત અવસ્થા એઓના મધ્ય કાળમાં સ્વપ્ન આવતું હશે. કદિ કદિ સ્વપ્ન આવવા ઉપરથી એવું જાણાયછે કે, શારીરની કે મનની સ્થિતિ બરાબર નથી, અને પુરી વિશ્રાંતિ કરવાને પ્રતિકૂળ છે. જૂદાં જૂદાં માણસોને વતી એાછી ઊંઘ જોઈએ. જે માણસ પ્રાદ છૂંતાં ઉઘોગી છે તેના કરતાં છોકરાં ને વૃદ્ધોને અધિક ઊંઘ જોઈએ. ઘણાંક માણસોને ચોવીસમાંથી સાતથી તે નવ ફલાક સુધીની ઊંઘ જોઈએ, અને તેથી કરીનેજ આપણાં આયુષ્યનો એક વૃત્તીયારા દેહભાનરહિત અવસ્થામાં જાયછે. કેટલાંક માણસને ઘણી થોડી ઊંઘ આવેછે. પિશૂના નામના સેનાપતિવિષે એવું કહેલું છે કે, એક વર્ષના હુમલા-

માં તે દરેજન ચાર ક્લાકન જીંધ લેતો હતો. જન હન્ટર, ને ફ્રેડ-  
રીક ને માટે, તેઓ પ્રતિ દિવસે પાંચ ક્લાક જીંધ લેતા હતા. કેટલાં  
કને છ ક્લાકની જીંધ પુરી છે. પરંતુ ઘણું કરીને સઘળા લોકને એ  
કરતાં વધારે જીંધ જોઈએ.

ખ. શિયાળાની સુસ્તી.—ચંડા દેશમાં ઘણાં જનાવરે  
શિયાળાના દહાડા સુસ્તીમાં ગુળરે છે. તે સુસ્તી કંઈક જીંધ જેવી  
છે, પણ ઐધિક ગાઠ અને દીર્ઘકાળની છે, અને આ અવસ્થામાં  
તેમનાં પ્રાણરક્તક કાર્યો કદિ કદિ ઘણાં હળવે ચાલે છે અને કદિ કદિ  
જીંધ પડે છે. ઉદાહરણને માટે વનવાગળું સુસ્તીના મહિનામાં કંઈ  
અન્ન કે ખોરાક ખાતું નથી અને તેના પેટમાંથી મળ બહાર પડતો  
નથી. તથા પિંખીજાં કેટલાંએક જનાવરે દરેજન કે કેટલાએક દિવ-  
સને અંતરે જાગૃત થઈને અન્ન કે ખોરાકનું સેવન કરે છે, ને મળ  
બહાર ફૂટે છે, પછી પુનઃ પોતાની સુસ્તી ધારણ કરે છે. “આ દિવસો-  
માં તેમના અન્ન મેળવવાના ઉપાય થંડા પડી જઈને તેઓ ગાઠ નિદ્રામાં  
પડે છે, એવી રીતે કે અન્નની તેઓને કાંઈ અગત્ય નથી, અને એવી  
સ્થિતિમાં તેઓ વસંત ઋતુની ગરમ હવા લાગે ત્યાં સુંધી રહે છે. જ-  
નાવરે ટહાડ અને બૂબથી ન મરતાં તેઓનું રક્તાણ થવા માટે  
સૃષ્ટિકર્તા પરમેશ્વરે એ ઉત્કૃષ્ટ તજવીજ કીધી છે. જે જનાવરેને  
પોતાની સુસ્તીની અવસ્થામાં ખોરાકની ગૂરજ છે તેઓ શિયાળામાં પુરું  
પડે એટલું ઉંડાણમાં ઉદ્યોગ કરીને સંચકી રાખે છે. શિયાળામાં  
સુસ્ત રહેનારા ચતુષ્પાદો મધ્યે રીંછ એ મૂર્ખમાં માટે છે. ખીજ  
જનાવરે મધ્યે જેઓ આ સ્થિતિમાં હોય છે તેઓ નીચે પ્રમાણે—  
વનવાગળું, હેન્યહાગ અંબે જીંદર ; પેટેઆસનાર પ્રાણીઓમાં સાપ

અને દડકો; અને કેટલાંક માછલાં, મૃદુકાય પ્રાણી અને જંતુ. ઉપર દેશમાં ધૂણો વખત રહેનારી ઉષ્ણતા અને લુપ્તાપણને લીધે કેટલાંક જન-વરે શિયાળાની સુસ્તી પ્રમાણે પીછ સ્થિતિ ધારણ કરેછે. જે તળાવમાંનું પાણી વરાળના યોગથી સુકાઈ ગયું છે તેના તળિયાના પોલી ગાળામાં સુસલાડ બેઠેલી મળી આવી છે. કેટલાક પ્રકારનાં માછલાં એજ અવસ્થા ધારણ કરેછે, અને કદિ કદિ તેઓને



આ. ૧૪૫. કાણું રીંછ.

કેરડા પડી ગયલા નદીના ગાલામાંથી ઓઢી કહોડેલા છે. એવાં માછલાં કદિ કદિ છૂટું હંડાણમાંથી મળી આવ્યાં છે.

### ઉપયોગી સૂચના.

૧૭. આરોગ્યપ્રદ ભાવનાથી સંતોષ.—ન્યારે કોઈ પણ ઈંદ્રિય નિરાગી છે ત્યારે તેનાથી સંતોષ આપનારી ભાવના થાયછે. ન્યારે તેને દુઃખ, આપત્તિ કે રોગ થાયછે ત્યારે મનનું ધ્યાન તેભણી લાગવાને માટે દુઃખની ભાવના થાયછે. એ પ્રમાણે શારીરના કલ્યાણને સાર યોજના કરવા ઉપરથી સૃષ્ટિકર્તાનું માન અને પ્રીતિ જાણાયછે.

૧૮. ઈંદ્રિયોનો ઉપયોગ કરવા વિષે નિયમિતપણું.—આપણી સઘળી ઈંદ્રિયોનો ઉપયોગ નિયમિતપણે થવાની ધણી જરૂર છે. જે ધણાં ગ્રંથસ્થિત અજવાળામાં આંખ વાપરે તો તેઓ અસ-ક્રમ થાયછે, અથવા નેત્રસંબંધી મન્જરાતંતુને કોઈ રીતે પક્ષવાયુ થાયછે; અને કાનપર જે ધણા જોરથી અવાજ આવે તો તેઓ કદિ કદિ બેહેરા થાયછે. આટે ઈંદ્રિયોનો ઉપયોગ કરતાં ધણી સંભાળ

રાખવી જોઈએ, કારણ કે, આપણા વિશેષ ઈન્દ્રિયજ્ઞાનના મન્જાતંત્રનો વ્યાપાર બંધ પડ્યો તો તે ક્વચિત ફરી ચાલુ થાય છે.” :

૧૯. “અતિ સર્વત્ર વરજવું.”—આપણે વિશેષે કરીને નેત્રેન્દ્રિયભણી લદા રાખીને અંધારામાંથી એકાએક લખલખિત અજવાળામાં જવા વિષે યદ્ય શકે તેટલી સંભાળ રાખવી જોઈએ. ધણું અજવાળું એકાએક આંખની સામા આવવાથી આંખના મન્જાતંત્રને ધણું કુચ્છ થાય છે. માટે પરોડિયે એટલે જાંઘમાંથી હાથાની સાથે જાંચવાથી, કે અભ્યાસ કરવાથી આંખને નુકસાન થયા વગર રહેશે નહિ.

૨૦. ઈન્દ્રિયોનું શિક્ષણ.—ઈન્દ્રિયોને શિક્ષણની અગત્ય છે. તેઓમાં લક્ષ્યપૂર્વક વલણ આણવાથી તેઓની બિદ સમજવાની શક્તિ અધિક વધશે. હાહારણને માટે, આંખનાં માણસની ઈન્દ્રિયોમાં શિક્ષણના શ્રોગથી કેટલો ફરફાર થાય છે તે જાણી આવે છે. આંખો ગયાપર તેઓ પોતાની કાંઈન્દ્રિય અનુસ્પર્શેન્દ્રિય ઉપર આધાર રાખે છે, અને એ ઈન્દ્રિયો કેટલી સંપૂર્ણતાની પાયરીએ ચઢે છે તે જોઈને આશ્ચર્ય લાગે છે. ખીજી ઈન્દ્રિયો પણ એ પ્રમાણેજ સુધારવાનેગ છે.

૨૧. સ્વચ્છતાની અગત્ય.—ઈન્દ્રિયજ્ઞાન સંપૂર્ણતાએ આણવાને માટે સર્વે જ્ઞાનેન્દ્રિયો સ્વચ્છ રાખવાની અગત્ય છે. આંખ અને કાન વારંવાર ધંડા પાણીએ ધોવા. કાન વિધાવવાનો ઉપાય ક્વચિત કરવો, પરંતુ કાનનો મિલ કાઢાડવા સારું ઉદ્ધમ કરિયે નો ધણી સંભાળ રાખવી, નહિ તો તે નાજુક ઈન્દ્રિયને માઠી આપત્તિ થવાનો ભય છે. નાહાવું અને અંગ જોરથી ધસવું એઓથી સ્પર્શેન્દ્રિયની પણ સુધારણુંક થશે.



૨૨. પદાર્થોના રંગ.—અપ્રકારાક પદાર્થો પર જે પ્રકારા પડેછે તેપર તે પદાર્થોની ક્રિયા ત્રણ પ્રકારે થાયછે. ૧. તે સર્વેત્રું પરાવર્તન થાયછે, કે તેમાંનો કોઈ રંગ માત્ર પરાવર્તન પામેછે. ૨. પદાર્થમાં તેઓ સધળા નહિ જોવા થાયછે, કે તેમાંનો કોઈ રંગ માત્ર નહિ જોવા થાયછે. ૩. કાચ પ્રમાણે તેઓ સધળા પદાર્થમાંથી પાર જાયછે, કે કોઈ રંગ માત્ર પાર જાયછે. માટે પદાર્થથી એઓમાંની જેવી જે કે અધિક ક્રિયા થાયછે તે પ્રમાણે તે પદાર્થોના રંગ થશે. ઉદાહરણાર્થ, એક પદાર્થ રાતા રંગના કિરણોને બાદ કરીને પોતાપર પડેલા પ્રકારના સધળા કિરણોને નહિ જોવા કરેછે, એવી રીતે કે તે રાતા કિરણો પરાવર્તન પામેછે કે પાર જાયછે. ત્યારે તે પદાર્થ આપણી આંખે રાતો જણાશે. તે પ્રમાણેજ જે પદાર્થ પીળા કે કાળા રંગના કિરણો બાદ કરીને બીજા સધળાને નહિ જોવા કરેછે તે આપણને પીળો કે કાળો જણાશે.

૨૩. રંગોનું સંતોષકારક મિશ્રણ.—રાતો, પીળો અને કાળો એ ત્રણ રંગ મૂળના એમ માનેલું છે. બાકીના રંગ આ ત્રણ રંગોના મિશ્રણથી થયા છે. ઉદાહરણાર્થ, કાળા અને પીળાથી લીલો થાયછે ; રાતા અને પીળાથી નારંગી રંગ થાયછે. આ ત્રણ રંગોનું મિશ્રણ અમુક પરિમાણે કરતાં તેથી સૂર્યનું જે સફેદ અજવાળું ઉત્પન્ન થાયછે. તે આંખને ઘણું ઉપયોગી અને સંતોષકારક છે. માટે કૂલોનો કલગો કે સુરેહો ઈત્યાદિ રંગુના પદાર્થો એકઠા બેડતાં, જે જૂદા જૂદા રંગો એવી રીતે બેડાય કે, સફેદ અજવાળાથી જે ભાસ મનને થાયછે તેવા તેનાથી પણ થાય, તો તે ઉપરથી ઘણેજ સંતોષ થશે. આ મિશ્રણનાં જૂદાં જૂદાં પરિમાણે બરાબર કહેવાં એ ઘણું કઠીણ છે, પરંતુ

તેમનાં પરિમાણો આઠ, પાંચ, અને ત્રણની સંખ્યાએ દેખાડતાં વ્યવહારના કામમાં ઉપયોગી થશે; એટલે આસ્માની રંગના આઠ ભાગ, પીળાના પાંચ, અને રાતાના ત્રણ.

૧૪. રંગો વિષે આંધળાપણું.— ઘણાંક માણસો શ્રવણ કિરણોથી પડેલા રંગોનો અને બીજા કેટલાએક રંગોનો ભેદ જાણી શકતાં નથી. કોઈકોઈ રાતા ને તપખીરિયા રંગનો ફેરફાર કરેછે, એટલે કે તેઓને રંગોની ક્રિયા તેમની નેત્રેન્દ્રિયપર સરખીજ થાયછે. કોઈ આસ્માની ને લીલા અને કેટલાક રાતા ને લીલાનો ફેરફાર કરેછે. આ વિકારને લીધે કેટલીક વિલક્ષણ ચૂકો થઈ છે. એક દરજ્જાએ રાતા દોરાને કાળો જાણીને તેથી કાળું કપડું શીવ્યું અને તેમજ શિંદુરિયા રંગના પોશાકને લીલી મગજ તેજ રંગની સમજીને મુકી. નેમ્પાને રાત્રો ને લીલો એ બંને રંગો સરખા દેખાયછે તેમ્પાને આડનાં રાતાં ફળો હોય તો તે ફળો ને તેનાં લીલાં પાતરાં સરખાંજ દેખાશે.

૧૫. ભૂખ.—માણસે ખોરાકની રચીનો ઉપભોગ કરવો એવા સુષ્ટિકર્ત્તાનો સ્પષ્ટ હેતુ જાણાયછે. ખરી ભૂખ એ શરીરની આરોગ્યતાનું એક લક્ષણ છે. જ્યારે ખોરાક રચિકર લાગેછે ત્યારે મ્હોમાં ને કોઠામાં પુષ્કળ રસ ઉત્પન્ન થાયછે, અને તેણે કરીને પચનક્રિયા અધિક સંપૂર્ણપણે અને હિતકારક થાયછે. આ વાતના સંબંધે બે કરવાનાં છે:— ૧. આપણું પોતાનું શરીર યોગ્ય વ્યાયામ કરીને એવી અવસ્થામાં સ્થિર રાખવું કે, ખોરાક રચિકર લાગે. ૨. જે ખોરાક રચિકર લાગે તે મેળવવાની તજવીજ કરવી.

૧૬. ઉંઘની તલપ.—જંઘની તલપ જરૂરિયાતની છે અને નિયમિત વખતે જંઘનું નોંઢવું. ઇચ્છાના નોંરથી માણસ ઘણો

વખત સુધી જીવને અટકાવી રહેછે, એવી રીતે નિદ્રારહિત રહેવું શારીરને બાધક છે, અને એમ ઘણા દિવસ ચાલ્યું તો ઘણુંજ ભયંકર છે. દિવસની પાછળ રાત્રી એ પ્રમાણે નિયમિત સૃષ્ટિક્રમ ચાલવા ઉપરથી આપણને જીવથી વિશ્રાંતિ લેવાનો વખત આપ્યો છે, તેથી બની આવે એટલો લાભ આપણે કરી લેવો.

૨૭. વિષય સુખ એ સર્વેમાં ઉત્તમ સુખ નથી.—“શબદ” આપણે એ ધ્યાનમાં રાખવું જોઈએ કે, ઈંદ્રિયોના યોગથી જે સુખ આપણને પ્રાપ્ત થાયછે તે સર્વેમાં ઉત્તમ સુખ નથી. જો કે પશુનું જે સંધનું સુખ તે એમાંજ છે, તો પણ માણસને જે માનસિક ને નીતિ સંબંધી શક્તિ આપી છે, તે ઉપરથી એ તેઓનું કર્તવ્ય છે કે, ષોતાની વિષયવાસના આવરીને જે સુખ અધિક ઉત્તમ ને અધિક શુદ્ધ છે તે પર પ્રીતિ કરવી; કારણ કે એ પ્રમાણે સંધની ઈશ્વરી ખજીસ પોતપોતાના યોગ્ય કાર્યમાં ગુંથાયલી રહીને તે આવરણના અંત સુધી તેજસ્વી રહેશે, અને જ્યારે ઘડપણ સંધ્યાકાળની છાયા પ્રમાણે તે ઉપર આવશે ત્યારે તેઓ રોગ અને હલકી વાસનાથી ભરેલા થનાર નથી, પણ તેઓ શાંત અને સુખી છતાં શારીરિક વિષય નાંખી દઈને આત્મિક સુખનો ઉપભોગ કરવાને, કાંઈ દુઃખ ન માનતાં, ઘણા આનંદથી નીકળી જવાને તૈયાર થશે.”



## પ્રકરણ આઠમું.

પ્રાણીઓનું પરસ્પર ઓળખાણ.—વાચા.—

અંગસ્વભાવ અને વિચારશક્તિ.

૧. પોતાના વિચાર એકબીજાને જણાવવા.— ૨. પોતાના વિચાર જણાવવાના સાધનો.— ૩. હસી શબ્દો પોહોંચતા કરવાનું સાધન છે.— ૪. વાણીની ઇન્દ્રિયો.— ૫. કૂક, કે ગજાની ઘાંટી (લિરિક્સ).— ૬. સ્વાસનળીપરનો પહોં— (એપિગ્લાતીસ).— ૭. શબ્દની ઉત્પત્તિ.— ૮. શબ્દનો સ્પષ્ટ ઉચ્ચાર.— ૯. બોલવાની શક્તિ.— ૧૦. જનાવરોમાં સખ્દોત્પત્તિનો ફેરફાર.— ૧૧. વાણીની ઇન્દ્રિયો વિષે ફેરફાર.— સસ્તન પ્રાણી.— ૧૨. પક્ષી.— ૧૩. પેટ ધસડીને ચાલનારા પ્રાણી.— ૧૪. જનાવરોથી બીજા અવાજ ઉત્પન્ન થાય છે તેઓ.— ૧૫. ઓળખાણ રાખવાની બીજી રીતો.— ૧૬. પ્રાણીઓની ઇન્દ્રિયોચર્યા કેવી રીતે જાહેર છે?— ૧૭. અંગસ્વભાવ એટલે શું?— ૧૮. અંગસ્વભાવનાં ઉદાહરણો.— સંધિયુક્ત પ્રાણી.— ૧૯. કરોળિયો.— ૨૦. પતંગિયું.— ૨૧. મધમાખી.— ૨૨. માછલાંઓનું દેશાંતર જવું.— ૨૩. પક્ષીઓનો અંગસ્વભાવ.— ૨૪. પક્ષીઓના માળા.— ૨૫. પ્રાણરક્ષણ.— ૨૬. ઉંચી જાતના પ્રાણીઓની બુદ્ધિ.— ૨૭. માણસનો અંગસ્વભાવ.— ૨૮. માણસની બુદ્ધિ.— ૨૯. માણસનો નીતિ સંબંધી ને આત્મિક સ્વભાવ.— ૩૦. હેલો વિચાર. માણસ એ “જીવંત આત્મા” છે.

૧. પોતાના વિચાર એકબીજાને જણાવવા.— જીવંત જાતના પ્રાણીઓને સુખ અને કષ્ટમાણ પ્રાપ્ત થવાને માટે પોતપોતાની જાતના પ્રાણીને પોતાના વિચાર પરસ્પર જણાવવાની શક્તિ તેઓમાં હોવાની અગત્ય છે. તેના યોગથી આપણે આપણા વિચાર એક બીજાને જણાવિયે છીએ; આપણી ગરજ અને ભય જાહેર કરિયે છીએ; આપણા દુઃખ ઉપર બીજા આપણા વિષે કાળજી ને દાઝની ઉત્કંઠા દેખાડે છે એ આપણે સમજીયે છીએ; સારાંશ આપણે ઉપ-

યોગી જ્ઞાન હજાર પ્રકારે મળવિધે દિધે કે ખીજાએને આપિધે દિધે. તેના યોગથી ખીજનો અનુભવ કોઈ પ્રકારે પોતાના જેવા કરી લેતાં આવડેછે, એવી રીતે કે તેમના યશથી આપણને લાભ થાય, ને તેમણે કરેલી ભૂલો આપણે વરજીએ. માટે એક ખીજની સાથે યોગખાણ રાખવાનું જે સામર્થ્ય આપણને આપ્યું છે, તે સ્વર્ણપ્રકારા અને વાયુની માફકજ જો કે એટલું સાધારણ ને નિરંતરના બહિષ્કારમાંનું છે કે, તે પર આપણું સુખ કેટલો આધાર રાખેછે એ આપણે વિચારિધે દિધે, તો પણ સમજાં સારાં દાન દેનારા પ્રમુખો એ પરથી ઉપકાર માનવા તે યોગ્ય છે.

૨. પોતાના વિચાર જાણાવવાનાં સાધનો.— પોતાના વિચાર એક ખીજને જાણાવવાના અનેક માર્ગ છે; પરંતુ કર્ણેન્દ્રિય, ચક્ષુરિન્દ્રિય, અને સ્પર્શેન્દ્રિય એ ત્રણમાંની કોઈ એકથી પાંચઘણું કરીને એ કામ થાયછે. એકલી સ્પર્શેન્દ્રિયથી ઘણા વિચાર જાણાવાયછે, એ વાત જેની આખ અને કાન ખંને ગયાં છે તેની ભણી જોવાથી સમજાશે. ચક્ષુરિન્દ્રિયના યોગથી ઘણા પધારે વિચાર એક ખીજને જાણાવાયછે. પ્રત્યેક વિષયપર પુસ્તકો લખેછે અને વાંચેછે; અને બેહરા ને મુગા પોતાનો વિચાર પ્રત્યક્ષ એક ખીજને નિસાણી કે ચિન્હના યોગે કરીને કેટલી બધી સહેલી રીતે જાણાવેછે એ ઘણું આશ્ચર્યકારક છે. પરંતુ એ સર્વે કરતાં વિશેષ રીતે આપણું પ્રત્યક્ષ યોગખાણ કર્ણેન્દ્રિયથી થાયછે. આપણને યોગખાણ કરવાને સાર વાચારાકિત એ વિશેષ સાધન આપ્યું છે, અને તે કર્ણેન્દ્રિયને પુરેપુરી રીતે ઉપયોગી પડે તેવી સ્ત્રીધી છે. અમે પ્રથમ કર્ણેન્દ્રિય વિષે લખતાં (પૃષ્ઠ ૨૦૧), નાદની ઉત્પત્તિ અને તે સંબંધી નિયમ એએનાં વર્ણન કીધું છે. વાચારાકિતથી જે નાદ ઉત્પન્ન થાયછે તે કાનના યોગથી

## મ. ૮. વાચા—અંગસ્વભાવ અને વિચારશક્તિ. ૨૨૯

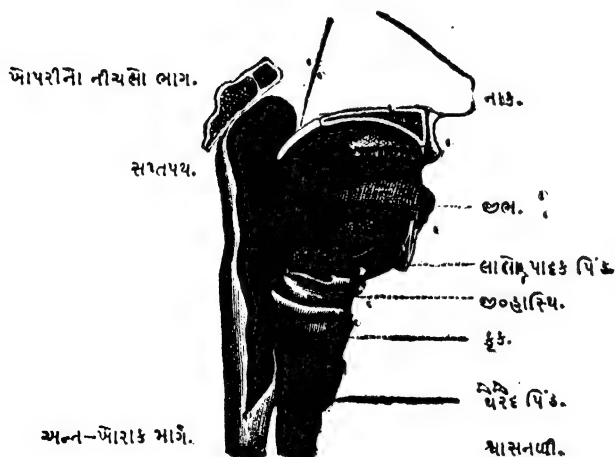
મનને પોહોંચતો થાયછે. માટે વાચારાક્રિત ને કાનનો પરસ્પર ધણો નિકટ સંબંધ છે. સાંભળવાની સામર્થ્ય વગર બોલવાની શક્તિ કાંઈ ઉપયોગી થાય નહિ; પરંતુ જો એ બન્ને હોય તો આપણે આપણા વિચાર બીજાને ધણી સહેલથી જણાવી શકશું.

૩. હવા શીજે પોહોંચતા કરવાનું સાધન છે.—પરમધર કાન અને વાચારાક્રિત એમના સંબંધ જોડેલો છે એટલું જ કેવળ નહિ, પણ જે હવામાં આપણે શ્વાસોચ્છવાસ લઈએ છીએ તે પણ એમના ઉપયોગી પડે એવાં યોગ્ય છે. આજ હવાના યોગથી અનેક જૂદાં જૂદાં કાર્યો થાય એ અરેખરી ચમત્કારિક વાત છે. તેના યોગથી ઉષ્ણતાનું માપ બેતથી થાયછે; તેથી વાદળાં ને વરસાદ થાયછે; તેમાં વા વાયછે; તેમાં પ્રકારાનો પ્રવેશ થાયછે; વનસ્પતિ જે જળાવરણની વૃદ્ધિની તે સાધનરૂપ છે; અને એ સઘળાં શિવાય તેને યોગે બુદ્ધિમાનું પ્રાણીએ એક બીજા સાથે એળખાણ રાખી શકેછે. એ સઘળાં કાર્યો અને વ્યાપાર થવાને માટે હવામાં અનેક પ્રકરિનાં ચલનવલન થવાની અગત્ય છે, તો પણ તે ચલનવલનથી પરસ્પરના કામમાં કાંઈ અટકાવ થતો નથી. આપણને એટલી સહેલથી અને સૌખ્ય રીતે બોલતાં ને સાંભળતાં આવડેછે કે, હવા એટલાજ કાંઈને સાર કીધી હો, તો તે છે તે કરતાં ઉત્કૃષ્ટ થાત નહિ. હવાથી જે અનેક કાર્યો થાયછે, તેમાંનાં કોઈ પણ એક વિષે વિચાર કરીએ તો તેમજ કહી શકાશે. હવાનો ને વાચારાક્રિતનો પરસ્પર એટલો સારો મળ બિસાડેલો છે કે, આપણું બોલવું બીજાને સંભળાશે એવું કરવાને કંઈ પણ થાક લાગતો નથી. હવામાં જે ગ્યાસ (વાયુ) છે તેમનાથી જૂદા હો, કે તેજ ગ્યાસજૂદા પ્રમાણથી મિશ્રિત

ક્રીધા હોતે, તો એવાં કાર્યો થાત બહિ. વાચારાક્રિત, હવા, ને કાન એ ત્રણ જૂદા જૂદા યંત્રો જેવા છતાં તે સર્વેનું કાર્ય એક યંત્રનાં અનેક ચક્રો પ્રમાણે એકત્ર મળીને મેળાપની રીતે થાય, એવી યોજના ક્રીધી છે, એ ઉપરથી ઈશ્વરની ઘણી ચતુરાઈ જણાયછે. (આવજું શારીરિક ઘર ને તેનો વાંધનાર વૃષ્ટ ૧૩૯.)

૪. વાણીની ઈંદ્રિયો.—કૃક કે ગળાની ધાંટી (લેરિક્સ), એ વાણીની વિશેષ ઈંદ્રિય છે, પરંતુ તેને પોતાનું કામ કરવાને માટે શારીરમાંની ખીજ પાણુ કેટલીક ઈંદ્રિયો સાક્ષ્ય કરેછે. ફેફસાં શ્વાસઃ નળીમાંથી હવાની પૂર્તિ કરેછે, અને તેપર કૃકનો વ્યાપાર થઈને અવાજ ઉત્પન્ન થાયછે. પેટના ઉપલા પડદાના અને પેટના સ્નાયુઓના સાક્ષ્યથી ફેફસાંઓમાંથી હવા લાગે તેટલા જોરથી બહાર ફૂટાઈ જાયછે, એવી

સરકનાર તાળવું.



આ. ૧૪૬. મોઢું તથા અંગાનું છેદન.

## મ. ૮. વાચા—અંગસ્વભાવ અને વિચારશક્તિ. ૨૩૧

રીતે કે જેવી જેવી અગત્ય હશે તે તે પ્રમાણે અવાજ બારે કે હલકો નીકળે. સારંગીના પોલા ભાગના યોગથી તેનો અવાજ ખરાખર નીકળે, તે પ્રમાણે સમપથ (ફેરિંક્સ) અને કપાળના હાડકાનું પોળાણ જેમ્મા મધ્યે માર્ગ છે તે પોલાણથી આપણા કંઠનો નાદ પણ ગાજી રહે છે. માથામાંની બારે શરદી આદિ કારણે કરીને જે કપાળના હાડકાના પોલાણભણીને માર્ગ બંધ થાય, તો શબ્દ ઘણો બદલાય છે અને ખોલવાને ધણું કઠીણ પડે છે. નસ્કારાંનો પણ સમપથની સાથે સંબંધ છે, અને અવાજ સંપૂર્ણ થીતે નીકળવાને માટે તેમ્મામાંનો માર્ગ મોકળો હોવાની જરૂર છે. મ્હોનો ખાડો, ઝીભ, દાંત, ને આઠ એ સર્વેથી બાષણમાં વિશેષ સાધ્ય મળે છે, એટલે અવાજ ઉત્પન્ન કરવામાં નહિ, પણ તેના હ્રસ્વારમધ્યે ફેરફાર કરવામાં તેમ્મા ઉપયોગી પડે છે.

૫. કૃક, કે ગંજાની ઘાંટી, ( લેરિંક્સ. )—એ ઈન્દ્રિય શ્વાસ-નળીના દારની સાથે, ને ઝીભના પાછલા ભાગની નીચેજ છે. ઝીકની આગળ એનું જે જગ્યાણ થયું છે તેને ઘાંટી કહે છે. કૃકની રચના ઘણી ધુંચવણીની છે. જૂદા જૂદા આકારની અનેક કૂર્મ્માઓ પરસ્પર એવી રીતે જોડેલી છે કે તેમના યોગથી એક ગોપુષ્ઠાકાર નળી થઈ છે. વળી તેમાં કંઠધ્વનીની રચના નામના બે પ્રકારનાં સંધિબંધનો છે, તેમ્મા એવી જોડેલાં છે કે તેમનો વ્યાપાર વાજીત્રમાંની નળી પ્રમાણે થાય છે. તેમજ તેમાં ઘણા નાજૂક સ્નાયુઓ છે. તેમ્માનું કામ એવું છે કે, જોણે કરીને જૂદા જૂદા પ્રકારના અવાજ કહાડી શકે એવા ફેરફાર ઈન્દ્રિયોમાં ઉત્પન્ન કરે. તે કૂર્મ્માઓ એવી રીતે જોડીને બેસાડેલી છે કે, તેમ્મા ઘણી મજબૂત છતાં પણ અવાજની ગરજ પ્રમાણે તેમ્માનું ચલનવલ્લ મોકળાપણાથી થાય છે. કંઠધ્વનીની



રજ્યુચ્ચા આ કૃકની માહેના આક્ર કે આંચાપર ચ્ચેક આજૂચ્ચે ખે ખે પ્રમાણે આગળથી તે પાછળ સુધી ચ્ચીડી બેસાડેલી છે. તેચ્ચામાં સ્થિતિસ્થાપક જાળોની ધડીચ્ચા છતાં કફદિમ્બોત્પાદક ત્વચાથી મંડેલી છે. તેચ્ચા મધ્યેની ઉપલી ધડી પ્રત્યેક આજૂચ્ચે ચ્ચેક છતાં આંધેલી છે, ને અવાજ ઉત્પન્ન કરવાને તેમની અગત્ય છે. નીચેની ધડી ધણી વળે ચ્ચેવી છતાં તેનો ઉપયોગ બોલવાના કામમાં થાયછે. ને ને રીતનો અવાજ આપણને જોઈચ્ચે તે તે પ્રમાણે નાજૂક સ્નાયુચ્ચાના મોગથી તે ધડીચ્ચા ઢીલી કે તાટ થાયછે, ને તેચ્ચાની મધ્યેનું શિદ્ર પોહાણું કે સાંકડું થાયછે.

૬. શ્વાસ નળીપરનો પડદો.—કૃક અને શ્વાસનળીના દ્વારપર ચ્ચેપિગ્લાતિસ નામનો પડદો છે. તે વડના પાતરાના આકારની કૃચ્ચી છે, અને સ્થિતિસ્થાપક અને સેજ સરકવા જોગ છતાં તે શિદ્રપર તદ્દન ખરાબર બેસેછે. ફેફસાંબણી વા જવા આવવાને તે માકજો રસ્તો આપેછે; પણ જોરાક જાળવાનું કામ ચાલતી વખતે જો તે જોરાક તે શિદ્રપર જાય તો તેના કણને કે ખીખ કોઈ પણ બહારના પદાર્થને માહે જતા અટકાવવા ચ્ચે તે પડદાનું કામ છે. જો જોરાકનો ચ્ચેક કણ કૃક અને શ્વાસનળીમાં અકસ્માત ગયો તો તે ફેફસાંમાંહેની નાજૂક કફદિમ્બોત્પાદક ત્વચા ચ્ચેટલી સંચેતન છે, કે, નિયમિત શ્વાસોચ્ચવાસ લાગલોજ બંધ થાયછે, અને તે તે પદાર્થને બહાર કહાડી નાંખવાનો પ્રયત્ન કરતાં ઘણા જોરથી ઠાંસો આવેછે. ચ્ચે નળીનું દ્વાર આપણે કામ કેવી ખિનચૂક રીતે કરેછે ચ્ચે જોઈને આશ્ચર્ય લાગેછે. આપણાં ખાતાં કે પીતાં કે થુંક ગળતાં દરજોજ ગળવાનું કામ હજારો વખત થાયછે, તો પણ તે સુખરૂપ ચાલેછે. કોઈનો પણ દમ ધેરાયો, ચ્ચેવું ક્વચિત સંજોજવામાં આવેછે.

૭. શબ્દની ઉત્પત્તિ.—રોજ નિરાંતપણે આસાંચ્છવાસ લેતાં કૃત્કમધ્યે શબ્દ ઉત્પન્ન થતો નથી, પરંતુ પોતાની ઈચ્છા પ્રમાણે કંઠઃ ધ્વનીની રચ્છુઓ એકઠી થઈને ઘણી તાટ તણાયછે, અને આસ નિરથી બહાર કહાડતો જાયછે, ત્યારેજ ખરા નાદયુક્ત સ્વરો ઉત્પન્ન થાયછે. શબ્દ કહાડતાં કંઠધ્વનીની રચ્છુનો વચ્ચો અંતર નાની કાંડ જેવો રહેછે, એવા કે કદી કદી ઈચ્છના  $\frac{1}{100}$  કરતાં વધારે પોહોળો નહિ હોયછે; અને આસથી નીકળનારો હવાનો ઓઠો તે મધ્યેથી નિરથી બહાર પડવા માંડેછે, ત્યારે તેણે કરીને વાજીવના તાર પ્રમાણે તે રચ્છુઓ જલદીથી આંદોલન કરેછે. એ પ્રમાણે શબ્દ ઉત્પન્ન થઈને અનેક પ્રકારના અને જીઆઈના સ્વરો નીકળેછે. ફેરસાંમાંની હવા બહાર કહાડવાને માટે જે જે પ્રમાણે વતી ઓઠી શક્તિ જોઈએ તે તે પ્રમાણે ધંધું કરીને શબ્દ નાનો માટો થાયછે. ન્યારે સ્વર જોયો છે ત્યારે તે વચ્ચેના અંતરની લંબાઈ અને પોજાઈ ઓઠી હોયછે, પણ ન્યારે સ્વર નીચો હોયછે હજારે તે અંતરની લંબાઈ પોજાઈ અધિક છતાં નાદની લેરે તેટલા વખતમાંજ ઓઠી થાયછે. ડા. હ.

૮. શબ્દનો સ્પષ્ટ ઉચ્ચાર.—બોલવામાં જે સ્પષ્ટ શબ્દ નીકળેછે તે કૃત્કને યોગે નહિ, પણ તે ઈંદ્રિયના ઉપર હવાના જે માર્ગો છે તેમની આકૃતિમાં ફેરફાર થઈને તે ઉત્પન્ન થાયછે. જીભ, દાંત, ને ઓઠ એઓ સ્પષ્ટ ઉચ્ચારની મુખ્ય ઈંદ્રિયો છે. હવાની લેર કે ઓઠો, ગળા ને મોઢાંથી જતાં જે અનેક રૂપાંતરો તે મધ્યે થાયછે તેણે કરીને ઘણા પ્રકારના સ્પષ્ટ નાદ ઉત્પન્ન થાયછે. એ નાદના સ્વરો ને વ્યંજનો એવા એ પ્રકાર કચ્ચા છે. સ્વરોનો ઉચ્ચાર કૃત્કના યોગે થાયછે અને નિરંતર છે, પણ ઉચ્ચાર કરતાંજ મોહની ઈંદ્રિયોની જેવી સ્થિતિ હશે તે પ્રકારનો સ્વર બોલાયછે. ઉદાહરણને માટે,—અ, આ, ઇ

ધૃત્યાદિ સ્વર ય્યમ્યા વાણીના ઉચ્ચાર છતાં જીભ ને ય્યમ્યાના યોગે કંચીને તેચ્ચમાં ફરફાર થાયછે, પણ તેચ્ચને તેમનાથી કાંઈ અટકાવ થતો નથી. પણ વ્યંજનોના ઉચ્ચારને માટે હવાની લેરને વત્તો ય્યમ્યાએ અટકાવ કરવો પડેછે, ને જીભ, દાંત, ને ય્યમ્યા ય્યમ્યા પ્રત્યેકના ઉચ્ચાર પ્રમાણે અમુક સ્થિતિમાં રાખવાં પડેછે. ઉદાહરણાર્થ, પ કે વ ય્યે અક્ષરોના ઉચ્ચાર કરતાં ય્યમ્યા બીડીને ય્યેકદમ ઉઘાડવા પડેછે. ત અને દ ય્યેચ્ચોના ઉચ્ચાર કરતાં જીભ ઉપર દાંતોચ્ચે લગાડવી જોઈય્યે; ક અને ગ ય્યેચ્ચોનાં ઉચ્ચારણને માટે જીભનો પાછલો ભાગ તાળવે લગાડવો જોઈય્યે, અને લ ય્યે અક્ષરોના ઉચ્ચાર કરતાં જીભની ટોચ તાળવે લાગીને બાજુથી હવા બહાર જાયછે. ય્યે પ્રમાણે ધણું કરીને ફરફાર થઈને બાપણ કે બોલજામાં જે અવાજોની ગરજ છે તેચ્ચો ઉત્પન્ન થાયછે, અને ય્યે મૂળના અવાજો ય્યેકદમ થઈને અક્ષરો ને રાખ્દ થાયછે. રાખ્દ પણ ય્યેકદમ થઈને વાક્યો કરેછે, અને ય્યે પ્રમાણે આપણે ધણી સૂદી ને સેહેલી રીતે ય્યેક બીજના વિચાર પરસ્પર જણાવી શકીયે છીયે.

૯. બોલવાની શક્તિ.—વાર્ગિદ્રિયો ય્યે યુષ્ટિકર્તાની બક્ષીસ છે, અને છેક બાળપણથી ય્યે પ્રત્યેકમાં વતી ય્યમ્યાછી છે, પણ સ્પષ્ટ ઉચ્ચાર કરવાની શક્તિ હજવે હજવે ને અભ્યાસથી પ્રાપ્ત થાયછે. છોકરૂં પોતાની ચોપાસના ઘાકને બોલતી સાંભળેછે, અને તેમના જીવું કરવાનો પ્રયત્ન કરેછે. ય્યે પ્રમાણે છોકરાંને રાખ્દની પાછળ રાખ્દ ય્યેમ બાપણનું વાન માયછે, અને ધણાં વર્ષના શિક્ષણ પછી તેમને વાણીની ઈન્દ્રિયો પોતાને સ્વાક્ષીન રાખતાં આવડેછે. ય્યે પરથી જણાશે કે, વાર્ગિદ્રિયો ને કલ્પેન્દ્રિયોનો નિકટ સંબંધ છે. જે છોકરૂં બેહેરૂં જન્મી છે તેને અવાજ સાંભળીને શીખતાં આવડતું નથી, માટે તે મુગું પણ

હોવું જોઈએ. એનું કારણ તેની વાણીની દંદ્રિયમાં કંઈ સ્પષ્ટતા-  
પણું છે, એમ નથી, પણ જોલેલા જોલની સમજ તેને પડી શકતી નથી.

૧૦. જનાવરોમાં શબ્દોત્પત્તિનો ફેરફાર.— જે જનાવરો  
શ્વાસનળીને દ્વારે શ્વાસોચ્છવાસ લેતાં તેઓને ફૂંકમાં છે, તે જનાવરો-  
નેજ વાસ્તવિક, રીતે જોતાં કંઈવનિ કહાડતાં આવડે છે. માટે તે  
માત્ર માણકાના પ્રાણીઓમાં છતાં તેઓ મધ્યેના પહેલા ત્રણ વર્ગ,  
એકસે સસ્તૈન પ્રાણી, પક્ષી, ને પેટે ચાલનાર પ્રાણી એઓને માત્ર  
કહાડતાં આવડે છે. ઉત્તના કરીને જોયું તો જૂદી જૂદી જાતના જનાવરો  
જેઓ અવાજ કહાડે તેઓના અવાજમાં ઘણો ભેદ દેખાતો નથી, અને  
તેઓ સ્પષ્ટ ઉચ્ચાર કરે છે એવું કંઈ દીઠામાં આવતું નથી. તથાપિ  
વાનર આદિ લઈને કોઈ પણ એક જાતના જનાવરોનો મળો આપણે  
જોઈએ છીએ, તે તેઓનાં અનેક કામો યાચે તેને સંબધિ જે કિલ-  
કિલ તેઓ કરે છે તે આપણે જોઈએ છીએ, ત્યારે તે કિલકિલ તેઓની  
ભાષા ન હોય, ને તેણે કરીને તેમને પોતાના વિચાર એક બીજને  
જણાવતાં આવડતું ન હોય, એમ પણ કહી શકાય નહિ. તેઓના  
અવાજમાં કંઈ સ્પષ્ટ ઉચ્ચાર આપણા સમજવામાં આવતો નથી  
એમાં આશ્ચર્ય નથી ; કારણ કે આપણી ભાષાથી છેક જૂદી ભાષા-  
માં જો કોઈ પૂછે માણસ જલદીથી જોલવા લાગ્યો તો તેનું જોલવું,  
વાનરના કિલકિલ શબ્દ પ્રમાણે સ્પષ્ટ ઉચ્ચારરહિત આપણને જણાય.  
પણ જનાવરોને સ્પષ્ટ ઉચ્ચાર કરવાની શક્તિ હો કે, ન હો, તો આણ  
એ ઉધાડું છે કે, તેઓ પોતાના શબ્દના યોગે તેઓની ગરજો,  
તેઓના આનંદો ને દુઃખો, તેઓનાં ભયો ને તેઓના મનોવિકાર પણ  
એક બીજને જણાવી શકે છે. કેટલેએક પ્રસંગે તેઓ પોતાનાં કામ

વિષે, એટલે ધર બાંધવું, ઝારાક મેળવવો, ને જે બીજી ધણી વાતો-  
ની તેઓને ગરજ જણાયછે, તેઓ વિષે પોતાના વિચાર એક બીજાને  
જણાવેછે એવું દેખાયછે. તેઓ ધણા વિચારો નિરાણી કે ચિન્હના  
યોગથી જણાવતા હશે, તો પણ તેઓ અવાજનો ઉપયોગ આજ  
કામને સાર કરેછે એમાં સંશય નથી.

૧૧. વાણીની ઈંદ્રિયો વિષે ફેરફાર.-સમુત્પન્ન વાણી.—  
સમુત્પન્ન વાણીઓમાં વાણીની ઈંદ્રિયોની રચના ધણું કરીને માણસના  
જેનીજ છે; પણ જૂદાં જૂદાં જનાવરોમાં તેઓ જૂદા જૂદા પ્રમાણથી  
પૂર્ણતાએ પોહોંચેલી છતાં કેટલાંએક મધ્યે તેમની રચના ધણી ગુંથા-  
ગુંથીની, ને કેટલાંએકમાં છેક સાધારણ છે. જીરાફ, આન્ટીલર, અને  
સાહુડી આદિ કેટલાંક જનાવરોને વાણીની ઈંદ્રિયો નથી, માટે તેઓ  
છેક મુગાં છે. પણ બીજાં કેટલાંકની વાણીની ઈંદ્રિયો એટલી પૂર્ણ-  
તાએ પોહોંચેલી છે કે, તેઓને ધણી રીતના અવાજ કહાડતા આવડે  
છે. કેટલીક જાતનાં જનાવરોનો અવાજ ધણો જખરો હોયછે; એવું  
કારણ એવું છે કે, કૃકના સંબંધે તેમને કાંઈ કોયળીઓ હોયછે,  
તેઓના પોલાણમાં અવાજ ગગણીતે ધણો મોંટો નીકળે છે. દક્ષિણ  
અમેરિકામાંના ચીસ પાડનાર વાનર એઓ એ રીતના અસિદ્ધ જના-  
વર છે. તેને જીમના એકલા ભાગ સ્થૂં જીંહાસ્થિ હોય છે, તે  
હાડકાના ઢાલ જેવું કાઠિલું છતાં તેને સંબંધ આસનની જેડે છે, ને  
તેના યોગે અવાજ નીરથી ગાજી ઉડેછે. એવું કહેછે કે, એવા એક  
માકડાની કીકીલાડી કે ચીસ એક મૈલ કરતાં વધારે અંતરપર સ્પષ્ટ  
રીતે સંભળાયછે, અને જ્યારે તેઓમાંના ધણા જાણ એકલા યજીને  
પોતાની રીત પ્રમાણે રાત્રે ચીસ પાડેછે, ત્યારે તેઓનો અવાજ  
એટલો બેજાર હોયછે કે જે માણસના કાનથી સહન થતો નથી.

મ. ૮. વાચ્ય.—અંગસ્વભાવ અને વિચારશક્તિ. ૨૩૭

૧૨. પક્ષી.—સસ્તન પ્રાણીના કૃક પ્રમાણે જે કૃક પક્ષીઓમાં છે તેથી અવાજ ઉત્પન્ન થતો નથી, પરંતુ હવાનો માર્ગ રક્ષણ કરવાને સાર તેની મુખ્યત્વે કરીને યોજના કાઢી છે, એમ જાણાય છે. તથાપિ સ્વાસનળીને નીચલે છેડે તેઓને ખીજું કૃક છે, અને જે અનેક પ્રકારના સ્વરો વિષે પક્ષી ધણા પ્રખ્યાત છે, તેઓ સઘળા તેના યોગથી નીકળે છે. “સ્વાસનળીની નીચલી એ ત્રણ વીંટી ઘટ્ટ નોડેલી હોય છે, અને માંહે આગળની બાજુથી તે પાછળની બાજુ સુધી એક આડું નાળું હાડકું છે અને તેની ઉપલી કોરપર એક નાની ત્વચા છે, તે એકલી શાયજ છે કે, તેપર વા જલદી વાય તો તે ઝાકા ખાય છે, અને એ ત્વચાના યોગથી ધણા ગાનારા પક્ષીઓના સ્વરોનો તરેહ-વાર કંપ ધણો મધુર થાય છે. પોપટ, કાગડો વગેરે કેટલાક પક્ષી માણસના જેવા ઉચ્ચાર કહાડી શકે છે; અને તેઓને કદિ કદિ લાંબાં લાંબાં વાક્યો બોલવાને શીખવેલાં છે. પણ તે શબ્દોનો કાંઈ અર્થ તેમના મનમાં આવે છે, એનું પ્રમાણ જાણવું નથી. કેટલાક પક્ષી ખીજના સ્વરની આશિષ નક્કલ ઉતારવા વિષે પ્રખ્યાત છે, અને આ તેનો ગુણ વિશેષ મુશ્વવાન સમજીને તેઓને પાજે છે. વિદ્સન નામનો પક્ષી વર્ણન વિદ્યાનો જાણનાર થયો, તેણે અમેરિકામાંના માર્કોગર્ડ ( નક્કલી પક્ષી ) નું વર્ણન કરતાં એવું લખ્યું છે : “આ પક્ષી પાંજેલાં છતાં જ્યારે ગાવતું કામ ચાલુ કરે છે ત્યારે પાસે ઉભા રહેલા માણસોનું લક્ષ તેના બહુ તાગ્યા વગર રહેતું નથી. તે ધણીની પેઠે કુતરાને બોલાવવાને સિદ્ધી વગાડે છે; કુતરો અમકીને ઉઠે છે, પુછકું હલાવે છે અને ધણીને મળવાને દોડે છે; તે મરઘીનાં કુખ દીધેલાં બચ્ચાંની પેઠે ચીસ પાડે છે, અને મરઘી પોતાની પાંખ લંબાવીને તે પીછાં ઉભાં કરીને કુખ પમાડેલાં બચ્ચાંના બચાવને સાર કરે છે.”

કરતી આમ તેમ દોડેછે. કુતરાનું, બુંકવું, બિલાડીનું મ્યાજી મ્યાજી કરવું, રસ્તાપરથી જનારી ગાડીઓનું ધડધડવું, એ સર્વેની નકલ તે તદ્દન આબેહૂબ ને જલદીથી કરેછે. એના ધણીએ જો ગાવા વગેરેના સ્વરો તેને શીખવ્યા હોય તે સ્વરો તે પૂરી રીતે બરાબર કહાડેછે."

૧૩. પેટ ઘસાડીને આલનારા પ્રાણી.—પેટે કે પેટ ઘસડીને આલનારા પ્રાણીઓની વાણી સંબંધી ઈંદ્રિયોની રચના સાધારણ છતાં તેઓ પક્ષી ને સસ્તન પ્રાણીઓના જેવી સંપૂર્ણ નથી. જેઠકાણે ખાસનળી ફેરિકસ (સપ્પય) માં મળેછે તે ઠેકાણે નેમનું કૃક છે. પેટે આલનાર પ્રાણીઓમાંથી જે અવાજો નીકળેછે તેઓમાં મુખ્ય ડોકાનું ડોંચ ડોંચ કરવું ને ધરોળીનું ચીક ચીક કરવું એમ છે. સર્પોમાં કંઠ-ધ્વનીની રચના નથી, માટે તેઓને કેવળ ફુંકાર માત્ર કહાડતાં આવડેછે, તે તેઓનું મૂક કૃક ને મુખની ઈંદ્રિયો મધ્યેથી બળ કરીને ખાસ કહાડવાથી ઉત્પન્ન થાયછે.

૧૪. જનાવરોથી ખીજા અવાજ ઉત્પન્ન થાયછે તેઓ.—જીવડાં આદિ હલકી જાતના પ્રાણીઓથી જે અવાજો ઉત્પન્ન થાયછે તેઓ વાણી સંબંધી નથી, કારણ કે તેઓને વાણી સંબંધી ઈંદ્રિયો નથી. તે અવાજો ધણું કરીને તેઓના બહારના અવમોના યોગથી થાયછે. મધમાખી, માખી, ને મચ્છર એમના ગાણગણાટ તેઓની પાંખોની વરિત ગત્તીથી ઉત્પન્ન થાયછે. મધમાખી ને માખી આદિ કીટ કે જીવડાંને જાતીપર એક વૃત્તાનું પત્રું છે તેને સ્નાયુની ક્રિયાથી ઓઢી લાગેછે. એ સ્નાયુના ઓઢા એક મિનિટમાં ત્રણ હજાર સુધી થાયછે એવી ગણના કીધી છે. "મધમાખીનું ગાણગણનું પ્રસંગ પ્રમાણે જૂદી જૂદી રીતનું હોયછે, અરબો કદિ રીસનું, કદિ શોકનું, ને કદિ આનંદનું

મ. ૮. વાચા.—અંગસ્વભાવ અને વિચારશક્તિ. ૨૩૯

હોયછે. મધમાખીની રાણી તરેહવાર અવાજ કહાડે છે, તેની ગમ ખીજી માખીઓ ધ્યાન રાખીને તે પ્રમાણે પોતાનું ચલનચલન કરેછે." તીડ એ માટે ને ક્રોર અવાજ કહાડેછે, તેની આગલી પાંખોપર ઢોલજેવી ત્વચા છતાં તે પાંખો પરસ્પર ઘસાવાના યોગથી તે અવાજ ઉત્પન્ન થાયછે. "ખીજી અવાજ આવવાના યોગથી પણ થાયછે. ઉદાહરણાર્થ, તીડોનું ટોળું ખાયછે ત્યારે જ અવાજ થાયછે તે તડતડનરી આગના નાદ જેવો થાયછે." એક પ્રકારની કીડી છે, તે પોતાનાં જડખાં કશિષ પદાર્થપર મારીને ક્રોર અને ત્વરિત અવાજ કહાડેછે. પાણીમાંના પ્રાણીઓને અવાજ કહાડવાનાં કાંઈ વિશેષ સાધનો નથી.

૧૫. ઓળખાણુ રાખવાની ખીજી રીતીઓ.—તેમ માણસોને તેમ જનાવશને પણ ઓળખાણુ રાખવાનાં અવાજ વગર ખીજાં સાધનો હોવાં એ ઉદ્ધારું છે. તેઓમાં નિસાણી કે ચિન્હની ભાષા હશે, ને તે આપણા લક્ષમાં આવવા નોગ નથી, તો પણ તેઓને બરાબર સમજવા નોગ છતાં જ તેઓના થોડા ને સાદા વિચાર ખીજાને જણાવાના, તેટલી તે પુરેપુરી ઉપયોગી હશે. કેટલાએક પ્રાણીઓને પોતાના વિચાર, એક ખીજાને જણાવવાને માટે પ્રત્યક્ષ પાસે જવું પડેછે. અનેક જાતીની કીડીઓની વાત એવીજ છે. એ વિષેનાં નીચે લખેલાં મનોરંજક ઉદાહરણો વેચર સાહેબે આપેલાં છે : જો તમે કીડીના દરને ભાંગીને તેનો વધારે પોતાની ઓરડીમાં વિઝેરી નાંખશો તો તેઓને ભાષા છે એ વિષેનું પ્રમાણ તમને મળશે. તે કીડીઓ હજારે રસ્તે જવા લાગશે, એટલે એકેક કીડી એકેક રસ્તે પકડશે, એણે કરીને ધરનોશોધ લાગવાનો એધિક સંભવ છે. તેઓ



ઓપાસ એક બીજીને મળેછે અને આડી જાયછે, અને કદાપિ તે સર્વેને સાર એક સગવડ ભરેલું ઠેકાણું મળે ત્યાં સુધી તેઓ ધણો વખત સુધી આમ તેમ કરશે. તેઓમાંની કોઈ એકને જમીનમાં જો એકાદો એવી ફાટ મળે કે તેમાં રહી નીચે જઈ શકાય, તો તે પોતાની સોપતેણી ભણી પાછી જાયછે, અને કોઈ પણ રસ્તે ગયા છતાં તે ઠેકાણું સાંપડશે એ તે તેઓને પોતાની ઝૂંઘના ચલનવલનથી જણાવે છે; કદિ કદિ પોતે તે ઠેકાણા સુધી તેઓની સાથે પાછા જાયછે. પછી તે કાઠીઓ બીજીઓને એ પ્રમાણેજ રસ્તા દેખાડેછે, એવી રીતે કે શવટે કયે રસ્તે જવું એ સર્વેની સમજમાં આવેછે. મધ-માખીઓ પણ ધણું કરીને એ રીતેજ પોતાના વિચાર એક બીજીને જણાવી શકેછે, અને પોતાના અંદરની વ્યવસ્થા સંબંધી અગત્યની વાત વિષેનું વર્તમાન પુઠાના સર્વે ભાગમાં ધણી ત્વરાથી પસારી શકેછે.

૧૬. પ્રાણીઓની ઈંદ્રિયવ્યવસ્થા કેવી રીતે ચાલે છે?—  
અમાણાં એવો પ્રશ્ન ઉત્પન્ન થાયછે કે, જીવકોટીના અનેક ભાગોમાંની ઈંદ્રિયોની અમલકારિક વ્યવસ્થા કેવી રીતે ચાલેછે? જે કાર્યો તેમનાથી થવા માટે તેઓની યોજના બરાબર કાઢી છે, તે કાર્યો કયવાને હતેજીત કરનારાં મૂળ કારણો કયાં છે? પ્રાણીઓની ભિન્ન ભિન્ન જાતીઓમાં ભિન્ન ભિન્ન રીતે છે; પરંતુ એકજ જાતીમાંના પ્રાણીઓની રીતમાં જગતભરમાં ધણું કરીને સરખાપણું છે. પણ જે પ્રાણીઓ એક બીજાથી ધણા દૂર છે તેઓનાં કાર્યો સરખાં કેમ કરીને હોય? સર્વ જનાવરોનાં કાર્યો ચલાવનારાં જો મૂળધર્મો તેઓમાં છે, એટલે અંગસ્થ-ભાવ ને જુદા. માણસ સજીવ પ્રાણી છતાં તેનાં સ્વેચ્છાનાં કામો ધણું કરીને જુદાના યોગથી ચલાવાયાં જાયછે. તો પણ માણસમાં એ અંગ-

મ. ૮. વાણી.—અંગસ્વભાવ અને વિચારશક્તિ. ૨૪૧

સ્વભાવની કેટલીક ખલીબટ પ્રેરણા છે, અને તે પ્રેરણા પ્રમાણે તે પોતાનાં કાંઈ કાર્યો કરે છે. તથાપિ તારાકૃતિ ઈત્યાદિ સર્વથી નીચી જાતના પ્રાણીઓને તલમાત્ર પણ બુદ્ધિ ન હોતાં તેઓ અંગસ્વભાવે કરીનેજ ચાલે છે એમ માલમ પડે છે. પરંતુ જેમ જેમ ઊંચી જાતના જનાવરોનણી આપણે લક્ષ્ય પોહોંચાડીએ તેમ તેમ જે કે તેઓનાં કર્મો તેજ ન ચૂકનારા અંગસ્વભાવથી થાય છે, તો પણ તેઓ મધ્યે અધિક બુદ્ધિને ગાન જણાય છે. માટે માણસ અને પશુમધ્યે સર્વથી ઊંચી જાતના જનાવરોમાં જમીન આસ્માનનો અંતર છે. માણસની સ્વેચ્છાનાં કર્મો ઘણું કરીને બુદ્ધિના યોગથીજ થાય છે, અને અંગસ્વભાવનો અધિકાર તેપર કેટલેક અંશે માત્ર ચાલે છે. પરંતુ પશુ પોતાનાં કામો ઘણું કરીને અંગસ્વભાવથી કરે છે, અને તેઓને બુદ્ધિની પ્રેરણા છેક થોડી છે.

૧૭. અંગસ્વભાવ એટલે શું?—ડાકતર પેલી સાહેબ આ શબ્દની અર્થ વ્યાખ્યા આપે છે કે, “જે મનનું બળણ અનુભવના પેહેલાનું છતાં શિક્ષણની સાથે તેનો કાંઈ સંબંધ નથી, તેને અંગસ્વભાવ કહેવો.” બેટલી સાહેબ એનો અર્થ એવો કહે છે કે, “કોઈ પણ કર્મ કરતાં તેનો પરિણામ શું થશે એનો વિચાર કર્તાના મનમાં ન હોતાં, તે કર્મ અમુક પ્રકારે કરે એવું તેના મનનું જે વિચારરહિત બળણ તેને અંગસ્વભાવ કહેવો.” સર વિથમ હામિલ્ટન સાહેબ કહે છે, “જે પ્રેરણાથી બુદ્ધિનું ને ગાનનું કાંઈ અગાનપણથી ને વિચારરહિતપણથી થાય છે તેને અંગસ્વભાવ કહેવો.” ચાદવોર્ન સાહેબની વ્યાખ્યા અર્થ છે કે, “પોતા વિષે ને પોતાની જાતની વૃદ્ધિ વિષે તજવીજ કરવી માટે જે સ્વાભાવિક પ્રેરણા પ્રાણીઓમાં રાખેલી છે તેજ અંગસ્વભાવ,

એમજ સમજવું. પ્રાણી તેને સ્વાધીન રહે છે. તે તેની સ્વચ્છતા પ્રમાણે સરખી સ્થિતિમાં એકજ રીતે શિક્ષણ વગર કાર્ય કરે છે. આ અંગ-સ્વભાવ સઘળે સરખોજ હોવાથી એક જાતિનાં જનાવરો પૃથ્વીના કોઈ પણ ભાગપર હોય, તે તેઓનાં કાર્યો એક સરખાંજ હોય છે.” ડાક્ટર માર્શલ કહે છે, — “અંગસ્વભાવ એટલે કોઈ પણ ઉદ્દેશથી થનારા કામ-માં જનાવરો મધ્યે જે સ્વાભાવિક પ્રેરણા જણાય છે તે છે. તે પ્રેરણા ખીજાનું અનુકરણ, કે રૂઢિ, કે બિવેકપર આધાર રાખતી નથી, પણ પૂરે તે જનાવરના જાતિસ્વભાવ ને શરીર વ્યવસ્થાપર આધાર રાખે છે. એ જનાવરોમાં દેવે કાંઈ ઈચ્છા ને ભય રાખેલાં છતાં તેઓ એવી રીતે વર્તે છે કે તેણે કરીને તે ઈચ્છા વૃદ્ધ થાય છે, ને ભયનું નિવારણ થાય છે. આ સ્વભાવ સર્વ જાતિમાંના પ્રત્યેક જનાવરમાં પાડાં ને સરખો છતાં વ્યવહારમાં તે બદલાતો નથી.”

આ વ્યાખ્યા ઉપરથી એવું જણાય છે કે, અંગસ્વભાવ એ શબ્દમાં ધણુંજ મોટું જ્ઞાન હોવાનો અર્થ છે. પરંતુ એ જ્ઞાન જે જનાવર પોતામાં રાખેલી સ્વાભાવિક પ્રેરણા પ્રમાણે પોતાનું કામ કરે છે, તેનું નથી, પણ જે પરમિશ્વરે તેમના કડયાણને સાર ઉપયોગી પડશે એવી પ્રેરણા ને રૂઢિ પ્રત્યેક જનાવરને આપી છે, તેનું છે. આ નિયમ પ્રમાણે આપણે જોઈએ છીએ કે, જનાવરોનાં પ્રત્યેક અગ્નિમાં જન્મ થયા પછી, એટલે અનુભવથી કે અવલોકનથી કાંઈ શીખવાનો પ્રસંગ મળ્યો પહેલાં, પોતાની જાતનાં ખીજાં સઘળાં સરખી અવસ્થાનાં અગ્નિમાં પ્રમાણેજ કરવા લાગે છે. મધમાખીને મધનો ગોળો કરવાને ને તે મધપૂડામાં ચૂકવાને જે જ્ઞાન તેને સઘળું આયુષ્ય ગુણસ્થા પર હોય છે, તેટલુંજ જ્ઞાન તેના અગ્નિને જથામાંથી પૂહાર પડવાની સાથે હોય છે.

## મ. ૮. વાચા-અંગસ્વભાવ અને વિચારશક્તિ. ૨૪૩

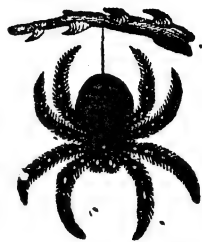
તેમજ પક્ષીનાં બચ્ચાં કોઈએ શ્રેષ્ઠન્યા વગર પહેલાજ વચ્ચે પોતાને સાર સોખતી નીવડેછે, અને જે રીતે ને જે પદાર્થોના માળા પોતાની જાતના બીજ પક્ષીઓ બાંધેછે, તેવાજ તેઓ પણ બાંધેછે. તેના જેવાંજ તેઓ ઈંડા મૂકેછે ને પોતાનાં બચ્ચાંની પ્રતિપાળ કરેછે. એઓમાની કેમ પણ તેમની ક્રિયામાં વર્ષોનાં વર્ષો સુધી કાંઈ પણ સુધારા થતો નથી. એ પરથી જણાયછે કે, અંગસ્વભાવને અનુભવનાઓગર્થી જ્ઞાન મળતું નથી, અને તેમાં સુધારા કરી લેવાની શક્તિ નથી. જ્યાં સુધી પિત્તી શક્તિ પોણેચેછે ત્યાં સુધીજ તે માર્ગે દેખાડવાને અચૂક છે, પરંતુ તેની પેલી ગમ તેથી જવાતું નથી.

૧૮. અંગસ્વભાવનાં ઉદાહરણો.—સંદિયુક્ત પ્રાણી.—સંધિયુક્ત પ્રાણીઓમાંના કેટલાક વર્ગોમાં અંગસ્વભાવ વિશેષ સંપૂર્ણતાએ આવ્યો છે. તેઓના કરતાં તે બીજા કોઈ પણ જનાવરમાં અધિક સંપૂર્ણતાએ આવ્યો નથી ; નો પણ તેઓને કાંઈ બુદ્ધિ છે એનું પ્રમાણ નથી. અંગસ્વભાવનો અધિકાર કેવો સાર્વત્રિક છે, ને તેનું કામ ચમત્કારિક રીતે ચાલીને જનાવરને આંધળા પ્રમાણે, કાંઈ ન સમજતાં મોટી બુદ્ધિનાં કામો તેના યોગથી કેવી રીતે કરતાં આવડેછે, એ ઘોડાં ઉદાહરણો ઉપરથી સમજાશે.

૧૯. કરેળિયો.—કરેળિયોને તાર કહાડતાં ને જાણું વાણતા આવડવાને માટે ઉત્કૃષ્ટ સાધન છે. તેના પેટના નીચલા ભાગપર જાનો ફુલાવો કે ટેકરી છતાં તેને ધણાં આસીક છિદ્રો છે. એક ચીકણો ને ઘટ્ટ રસપિંડથી ઉત્પન્ન થાયછે, અને તે તેને માટે કરેલી કોથળીમાં સંચકી રાખેલો છે. આ પદાર્થ તે પ્રાણીની મરજી થાય ત્યારે

દાખીને હિદ્રોની વાટે તે બહાર કહાડી શકેછે, અને તેથી ઘણા અતિસે ખારીક તાર થાયછે. તેમના છેડા

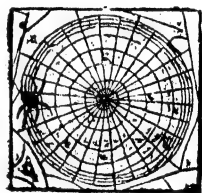
અંકાદા કહીણ પદાર્થની સાથે જોડેછે, અંચી રીતે કે, તે ઠંકાણેથી જતાં તેને તે તારો મનમાં આવે અંચલા લાંબા કરતાં આવડેછે. આ સધળા ખારીક તારો જોડીને અંચો અંક તાર થાયછે. માટે કરોળિયાના જળાનો જે તાર આપણે જોઈએછીએ તે જો કે ઘણો ખારીક છે તો પણ તે સંકડો અતિ સૂક્ષ્મ તારો જોડીને



આં ૧૪૭. કરોળિયા.

કાંધેલા છે. અંચા યોગથી કરોળિયા પોતાનું જળું વાળેછે, જીવડાં પકડવાને માટે કંસા તૈયાર કરેછે, અને જે શિકાર પૂકડાયો હશે તેને તેથી ખાંધી રાખેછે. હવે અંચો પ્રમ ઉત્પન્ન થાયછે કે, અંચું સાધન કરોળિયાને છતાં તેનો ઉપયોગ કરવાને તે ક્યાંથી શીખ્યો?

જે કે આ જળાં સંબંધી અનેક ભિન્ન ભિન્ન ક્રિયા છે તો પણ અંક જાતના કરોળિયા ચોમર તદ્દન સરખીજ રીતે પોતાનાં જળાં તૈયાર કરેછે, અંક કેમ? આ અંગસ્વભાવનો પરિણામ છે, અંકલુંજ અંક વિષે કહી શકાયછે. તે જળું અંક વિશેષ રીતે વાંહેવા વિષે તેનામાં જે પ્રેરણા છે તે અંકલા જોરની છે કે, સરખા અવસ્થામાં ખીજી કોઈ પણ રીતથી તેને વાળનાર નહિ, ને તેને વાળતાં આવડનાર નહિ.

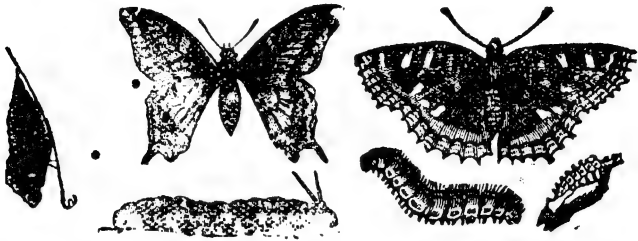


આં ૧૪૮. કરોળિયાનું જળું.

૨૦. પતંગિયું.—જે પતંગિયાં આપણે ચોમર આનંદે ઉડતાં જોઈએ છીએ તેઓ પહેલાં ગ્રા ને કોશસ્થિતિ, અંચી એ ભિન્ન ભિન્ન અવસ્થામાં હતાં. ઈંડાથી બહાર પડ્યા પછી આ પ્રાણી કેટલોક વખત

મ. ૮. વાચા—અંગસ્વભાવ અને વિચારશક્તિ. ૨૪૫.

સુધી અગના રૂપમાં હોયછે. ત્યાર પછી તે પોતાને સારૂ એક કઠીણ મેજાનું આશ્રય, જેને કેસ કહેછે, તે કરીને તેમાં ખોરાક વગર કેટલાક કાળ સુધી રહેછે, અને શેવટ તે પોતાનું કેદખાનું તોડીને



આં ૧૪૯. ઝરો, કોશસ્થિતિ  
ને પતંગિયું.

આં ૧૫૦. ઝરો, કોશસ્થિતિ  
ને પતંગિયું.

સુંદર ને પૂર્ણ એવા પતંગિયાને રૂપે બહાર પડેછે. હવે આ પ્રાણી પોતાની ઈચ્છાથી જ વિશેષ કામ કરેછે, એટલે અગની અવસ્થામાં એક, ને પૂર્ણ અવસ્થામાં એક કરે છે. તે કાષ્ઠ માનવી બુદ્ધિની પેત્રીગમનાં છતાં તેમનાં મૂળ કારણ અંગસ્વભાવ વગર ખીજું કંઈ પણ કહી શકાતું નથી. તેમાંનું પહેલું કામ તેઓનાં ઈંડાં યુક્તવાની રીત છે. જે ખોરાક પતંગિયાં ખાયછે તેથી છેક જૂદી રીતનો ખોરાક અગને જોઈએ, તે પણ એક પ્રકારના આડનાં પાતરાં કે એક પ્રકારના આડની છાલ, જે અગને ખાવાને ઉપયોગી છે તેપરજ પતંગિયાં સધળે ઢાકાણે ને નિરંતરજ પોતાનાં ઈંડાં મૂકેછે. ઉદાહરણને અર્થે, કેટલીક જાતિનાં પતંગિયાં પોતાનાં ઈંડાં કોખીનાં પાતરાં ઉપર મૂકેછે, પણ ખીજીગમ કદિ મૂકતાં નથી. કેટલાંક એક આડપર, ને કેટલાંક લીંબડાના આડપર મૂકેછે; કારણ કે તેનાથી થનારા અગને પોતાની બાધ્યાવસ્થામાં જે પ્રકારનો ખોરાક જોઈએ તે પ્રકારનો ખોરાક તેજ આડથી મળેછે. અન્યક પ્રકારના આડનાં પાતરાંજ પોતાનાં અગને

ખાવાને ઉપયોગી પડશે, ને ખીજાં ચાલે નહિ, એ જ્ઞાન પતંગિયાને ક્યાંથી થયું? પોતાના બચ્ચાં વિષે તેના મનમાં કાળજી પણ ક્યાંથી ઉત્પન્ન થાયછે? કારણ કે તેઓ કદિ તેની નજરે પડતાં નથી, ને તેઓ વિષે તેના મનમાં પ્રીતિ થઈ શકતી નથી. તેનામાં જે સ્વાભાવિક જ્ઞાનશૂન્ય પ્રેરણા છે તેનેજ તે અનુસરેછે, અને એમ કરતાં તે પોતાની સંતતીનું પૂર્ણ કલ્યાણ સાધેછે. વળી પોતાના આયુષ્યના અમુક વખતે પોતાને કોશાવસ્થામાં દબાઈ રહેવાં સાર યોગ્ય જગ્યા શોધવી, અને પોતાના શરીરનું રૂપાંતર થવા માટે તે ચમત્કારિક ક્રિયા પોતાની જાતીના ખીજ પ્રત્યેક પ્રાણી પ્રમાણે બરાબર કરવી, એ પતંગિયા કેવી રીતે સમજ્યાં વાર? આ બંને વાત તર્કજ્ઞાનથી સમજવી અસાધ્ય છે, માટે તર્ક કરતાં અધિક નિશ્ચિત એવી શક્તિ એટલે જે અંગ-સ્વભાવ સર્વથા પરમેશ્વરે તેનામાં મુકેલો છે, તેથી તેને એ સમજાયું હશે.

૨૧. મધમાખી.—મધમાખીભણી જોતાં અંગસ્વભાવના સામર્થ્યનું ચમત્કારિક ઉદાહરણ મળેછે. આ મધમાખીનો ધણો જમાવ થઈને એકત્ર રહેછે; એવી રીતે કે, એક મધપુડામાં કદિ કદિ વીસ હજાર માખી હોય છે. આ મધપુડામાં માખીઓની ત્રણ જાત છે.



રાજશહી



દ્રોન (આળસુ નર)



કામ કરનારી.

આ ૧૫૧ મધમાખીના બહુ જાત પ્રકાર.

તેમાં એકજ માદા હોયછે, તેને રાણી કહેછે. તેમાં સેંકડો દ્રોન નામ આળસુ નર છે, ને બાકીની કામ કરનારી હોયછે. આ કામ કરનારી

માખીઓ સર્વેના કચ્ચાણને માટે જે શ્રમોની અગત્ય છે તે કરે છે. પોતાના અચૂક અંગસ્વભાવના યોગથી તે પુડા તૈયાર કરે છે, મધં એકું કરીને તેમાં સંચક્રી રાખે છે, રાણીએ મૂકેલાં ઈંડાં લઈને એકની પડોસે એક એમ યોગ્ય ઠેકાણે મૂકે છે, અને બચ્ચાંનાં પોષણને સાર જોરાક આણે છે. મધના પુડામાં આશ્ચર્યકારક ચતુરાઈ જણાય છે. એ પુડા માણનો, કાઢીલો છતાં તેમાં ઘટકોણાકૃતિ ખાડા કાઢ્યા છે. અમૂલ્યાનાશોષ ઉપરથી એમ સમજાયું છે કે, એવી રીતની રચનાને સાહિત્ય થોડાં લાગીને તે ઘણી મજબૂત થાય છે. જે પ્રકારની રચના મજબૂત ને થોડા ખરચની તેનો માણસોને પોતાના ખુદીબળે અમાણજ શોષ લાગ્યો, તેજ પ્રકાર મધમાખીએ પોતાના અંગ-સ્વભાવના યોગથી પ્રથમથીજ નિવડી લીધો.



આં ૧૫૨. મધમા-  
ખીનો પુડો.

૨૨. માછલાંઓનું દેશાંતર જવું.—માછલાંઓનું સ્થલાંતર કરવું એ અંગસ્વભાવનું એક વિલક્ષણ ઉદાહરણ છે. સામન, શાક આદિ લઈને ઘણી જાતનાં માછલાં સગવડ ભરેલું ઠેકાણું ઈંડાં મૂકવાને માટે ઘણું છેટેનો પ્રવાસ કરે છે. કેટલીક જાતનાં માછલાં સમુદ્ર છોડીને નદીમાં ચઢી જાય છે; કેટલાંક ઉંડાં પાણીમાં ને કેટલાંક યંડાં પાણીમાં જાય છે; કેટલાંક મીઠાં પાણી ને કેટલાંક સમુદ્રનાં ખારાં પાણી પસંદ કરે છે. પરંતુ કેટલેક પ્રસંગે જે સ્થિતિ પોતાના બચ્ચાંના કચ્ચાણને સાર વિશેષ ઉપયોગી છે તેનું જ તેઓ અનુસરણ કરે છે. અને



આં ૧૫૩. કાડ માછલી.



એક વખત ઈંડાં મુક્યા પછી માછલાં પોતાનાં ખચ્ચાં વિષે ફરી કાંઈ કાળજી રાખતાં નથી, પણ લાગલાંજ પોતાનું ભક્ષ મેળવવાના ઠેકાણાભણી પાછાં જાયછે. તેમજ ખચ્ચાં પણ ઈંડામાંથી બહાર પડીને સંપૂર્ણ રીતે વધ્યા પછી તેઓને માખાપોચ્ચે રસ્તો દેખાડવાની જરૂર પડતી નથી, પરંતુ તેઓ પોતેજ સમુદ્રનો રસ્તો જાણેછે ; અને જાણે કે તે રસ્તો તેઓએ હજાર વખત જાણ્યો છે તેવી રીતે તેઓ તે રસ્તેથી અચુકપણે જાયછે. વળી તે તરણ માછલાંને યોગ્ય વખતે પોતાનાં ઈંડાં મુકવાને માટે તેજ નદીમાં ફરી આવવા વિષે જૂલ પડતી નથી. નારવે દેશમાં જે નદી છે તેઓ ધાણું કરીને સમાંતર છતાં એક બીજીથી ધણી દૂર નથી ; તે નદીઓ વિષે એવું કહેછે કે, તેઓ મધ્યેની એક નદીમાં એક જાતનાં માછલાં ધણાં છે, પણ તે જાતનાં માછલાં બીજી નદીમાં કદિ મળતાં ન હતાં. શવટે કોઈ માણસે પહેલી નદીમાંથી તે માછલાંનાં ઈંડાં લીધાં, જે લાવીને બીજી નદીમાં ધણી રિથરતાએ મુક્યાં. પછી ન્યારે તે ઈંડાંઓમાંથી ખચ્ચાં બહાર પડ્યાં ત્યારે તેઓ પોતાની જાતની ચાલ પ્રમાણે સમુદ્રભણી ગયાં, અને બીજે વર્ષે સ્થલાંતર કરવાની વખતે જે નદીમાં તેઓ હુપન્યાં ત્યાં પાછાં ગયાં. ત્યારથી તે નદીમાં તે જાતનાં માછલાં ધણાં થવા લાગ્યાં. માછલાંનો આ વિશેષ અંગસ્વભાવ લક્ષમાં આણીને અમણાના કેટલાક લોકે કેટલીક નદીઓમાં, વિશેષે કરીને અમેરિકા દેશની માટી નદીમાં, જોઈએ તેવાં અનેક જાતનાં માછલાંની ભરતી કીધી છે.

૨૩. પક્ષીઓનો અંગસ્વભાવ.—આપણે જેમ જેમ અધિક જાણી જાતના જનાવરોભણી જોઈએ તેમ તેમ આપણને પ્રમાણ મળશે કે, તેઓમાં કાંઈ બુદ્ધિ છતાં તે ઉપરથી તેઓના અંગસ્વભાવમાં વતો

આછો ફેરફાર થયો છે. અંગસ્વભાવ પોતે પોતાની મેળેજ સુધરવાનું જોગ નથી. માટે જે જનાવરનો કોઈ પણ પ્રકારે સ્વેચ્છાનાં કાર્ય વિષે સુધારો થવા જોગ છે તેમાં તે પુરતીજ બુદ્ધિ છે એમ જાણવું. ઘણાક પક્ષી માણસથી પલાય એવા હોયછે તેથી અનુમાન થાયછે કે તેઓમાં થોડીક બુદ્ધિ છે. કેટલાક પોતાના ધણી પર ધણી પ્રીતિ કરેછે ; કેટલાક અનેક પ્રકારની મોજની નકલ કરવા શીખેછે ; કેટલાક ગાબારા પક્ષી એક કે અધિક ગાણું બરાબર તાલ સ્વરપર ગાવાને શીખેછે ; કેટલાએક અવાજનો સ્પષ્ટોચ્ચાર કરવાને અને શબ્દ ને શબ્દો સ્પષ્ટપણે બોલવાને શીખેછે. માટે એ વાત ખુબી છે કે, એવાં વિશેષ કામો કરતાં પક્ષી ને ખીજાં જનાવરો કેવળ અંગસ્વભાવને સ્વાધીન હોયછે એમ નહિ, પરંતુ તેઓને બુદ્ધિનો કંઈ અંશ છતાં તે પ્રમાણે તેઓ ચાલેછે. ડાકતર વેયર સાહેબે એક મનોરંજક વાત કહી છે તે આ પ્રમાણે :—“ઈંગ્લંડમાંથી એક પથરની ખાણમાં એક રેન પક્ષી રહેતો હતો. ત્યાં સુરંગનું કાંમ ચાલતાં સુરંગને ખતી દેતી વખતે મજૂરોને સૂચના કરવી માટે ઘંટ વાગતો હતો, તે વાગવાની સાથે આ રેન પક્ષી ઉડી જતો. જે ખીજા લોક ત્યાં આવતા હતા તેઓને આ સંમત્કાર દેખાડવાને તે લોકો ખીજી વખતે પણ બારંબાર ઘંટ વગાડતા હતા. પ્રથમ, તે પક્ષી ઘંટ વાગતાંજ પોતાનો માજો છોડીને જાય. ફરી તે ઘંટબણી ફક્ત આપતો ન હોય તેવો થયો, પરંતુ મજૂરો ત્યાંથી નિયમ પ્રમાણે નીકળી જતાં જોતાની વારમાંજ તે ઉડી જાય.” ડાકતર વેયર સાહેબે ખીજી એક વાત કુવિયેનામના વિદ્વાન ગૃહસ્થના લેખપરથી કહેલી છે, તે એવી રીતે :—“કુવિયે તરણ હતો ત્યારે તેના ઓરડાના બારણાના એક ખુણામાં બિજરી પદ્મીના એક જોડાંએ માજો ધાવ્યો. એકવખત તે પક્ષીએ માજો છોડીને કેટલોક

પ્રખત બહાર ગયા ત્યારે ચક્ષીના જોડાંએ આવીને તે પોતાને સાથે કાંધે લગાડ્યો, અને તેના યોગ્ય માલિકોએ તે પાછો લઈ લેવાનું ધણું પ્રયત્ન કરીયું, પણ ચક્ષીએએ તેનું ચાલવાની નહિ. થોડી વાર પછી નિજની પક્ષીનું મોટું ટોળું ધર ઉપર જમા થયું, તેઓ મધ્યે તે કહાડી ચક્રેલાં પક્ષી પણ હતાં, અને તેઓ જાણે પાતે સોસેબા જીલમ વિષે પોતાના મિત્રોને કહેતા હોય એમ જણાયું. તે સંઘની મંડળી ધણી ગડબડમાં હતી, અને તેમની હાલચાલ અને કકલાટ ઉપરથી જણાયું કે, તે સર્વેને ધણો ધુસ્સો આવ્યો છે. થોડી વાર પછી એકદમ વાની માફક જલદીથી તેમનું એક ટોળું ઉડીને તે માળાભણી ગયું. પ્રત્યેકની ચાંચમાં કાદવનો નાનો ગોળો છતાં તે તે માળાના ખારણા પર નાંખતા. એ રીતે એક પછી એક સંઘનાંએ કરીયું ને તે માળાનું દાર છેક પૂરી નાંખ્યું, અને એ રીતે તે લુટારા પક્ષીઓને જીવંત કપ્પર મળી. આ સહાય કરનારી મિત્રમંડળીનું કામ એટલામાંજ પૂરું થયું એમ નહિ, પરંતુ તેઓએ તુરત બીજા માળા સાથે સામગ્રી એકઠી કરી, અને પહેલા માળાના ખારણા ઉપરજ બીજો માળો ખાધો. એ વેર લેવાનું કામ કરીયા પછી જે કલાકની ઝંઘર તે નવા માળો તેઓએ તૈયાર કરીયા, અને કહાડી ચક્રેલાં જોડાંએ તેમાં વસ્તી કરી.

૬૪. પક્ષીઓના માળા.— પક્ષીઓના માળા વિષે વિચાર કરવાનું સંઘનાને ધણું મિષ્ટ લાગેછે, કારણ કે તે ઉપરથી અંગસ્થ-બાજનાં કામો ને ગુણ લક્ષણો સારી રીતે જણાઈ આવેછે. માળા ખાંધનારા પક્ષીઓની જાતોની સંખ્યા જોવી મોટી છે તેવી તેઓના

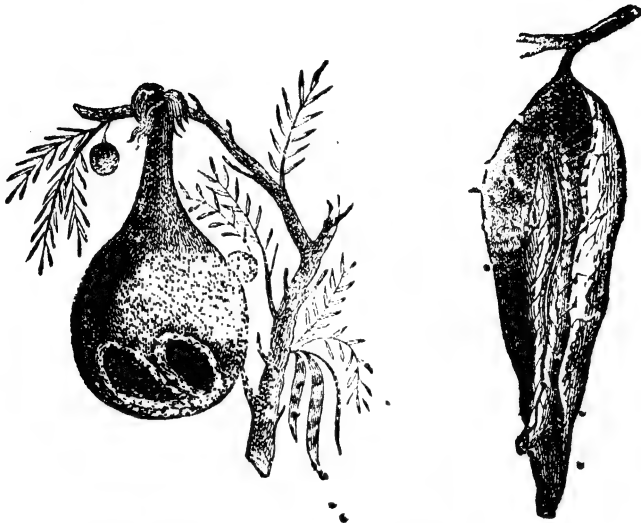
માળામધ્યે પણ ઘણા પ્રકાર છે. આ માળાઓમાં કેટલાએક એવા અમંત્કારિક ઘામલા છે કે, તેમાં માછી કલ્પનાશક્તિ ને ચતુરાઈ જણાઈ આવેછે. પ્રત્યેક પક્ષી પોતાની જાતીના ખીજ પક્ષી પ્રમાણે પોતાના અચૂક અંગસ્વભાવના યોગે કરીને પોતાનો માળો એકજ નમુનાનો, ને તેવા પદાર્થનો, ને તેવજ ઠેકાણે બાંધેછે. કેટલાક પોતાનો માળો સરોઢિયાં-નો, કેટલાક કાદવનો, કેટલાક પીછાંનો કે રેનો, અને કેટલાક પાતરાંનો કે ઘાસ પરજન્મે



આ ૦ ૧૫૪. ચિસ્ટલ નામના પક્ષીનો માળો.

બાંધેછે. કેટલાક પોતાના માળા સાર જાયા આડના શિખરનું ઠેકાણું નિવડી લેછે; કેટલાક તેજ આડપર જમીનથી થોડે અંતરે કે આડવામાં બાંધેછે; કેટલાક માછી ડાળીપર ને કેટલાક નાની ડાળીની ટોચ પર બાંધે છે; ખીજ કેટલાએક આડના યડગાં બાંધે કરેછે; કેટલાક અડકપર કે કરાડપર, ને ખીજ કેટલાએક ખુલા ખેતરમાં બાંધેછે; કેટલાએક નદીને કિનારે કપરાડમાં ને કેટલાએક ધરના નેવ આગળ કે ખૂણામાં બાંધેછે; કેટલાક જાયા વધેલાં ઘાસમાં ને ખીજ કેટલાક રેતીમાં બાંધેછે. જો કે પહેલાં કદિ પક્ષીએ માળો જાણે નથી, તો પણ તેની જાતના પક્ષીએ પહેલાં બાંધેલા છે તેવાજ બાંધણ, એટલે તેજ રીતે પદાર્થો શોધીને તે પ્રમાણે જ તેની રચના કરશે. સેંકડો જૂદી જૂદી જાતના પાણી સરખાં આકારના પક્ષીઓની સગવડ અપિણા વિચારથી સમજશે એમ જોતાં એકજ પ્રકારના માળામાં હોવા સરખી છે, તો પણ તેઓ સેંકડો તરેહના માળા બાંધેછે; પરંતુ એક જાતના હજાર પક્ષી જગતના જૂદા જૂદા ભોગોમાં રહેતાં છતાં, પર-

સ્પર કાંઈ મસલત ન કરતાં ને શીખવ્યા વગર, સઘળા એક સરખાજી



આં ૧૫૫. સુગરી (વણતાર) પક્ષીનો માળો. આં ૧૫૬. સુગરણ (દરજી) પક્ષીનો માળો

માળા બાંધે છે. તેઓમધ્યે ફેટલાક ઉમ્મરે ધરડાં છુતાં તેમનાથી ઘણા માળા થયલા હોય છે, ને ફેટલાક નાના છુતાં પ્રયત્નજી માળો બાંધવા લાગે છે, તો પણ નાના પક્ષી ધરડાઓનો માફકજ ચતુરાર્થથી બાંધે છે. પણ ઇશ્વરી જ્ઞાન ને કુશળતા વગર તે આકાંક્ષાના કારી-ગરને બીજાને શિક્ષક કોણ છે ?

પક્ષીઓના જે માળા ઘણા પ્રસિદ્ધ છે તેઓમધ્યે સુગરણ પક્ષી ને સુગરી પક્ષી એઓના માળા છે. એ બન્ને પક્ષી આ દેશના પશ્ચિમ ભાગમાં મળે છે. સુગરણ પક્ષી આડની નીચે પડેલું એક પાતડું જાંચકી લઈને તે આડપરના એક લીલા પાતરાની સાથે જોડીને એવી રીતે બાંધે છે

કે માળો બાંધવાને માટે તે પર ખૂંટા પડે. તેની બારીક ચાંચ તેને સોયને ઠેકાણે ઉપયોગી પડેછે, અને દોરીને ઠેકાણે કોષ્ટ આડની શિરા કામમાં લાવેછે. તે તૈયાર થયલા ખાડાની અંદરની બાજુએ તે પીછાં ને ઉઠાવેસાડેછે. સુગરી પક્ષી પોતાનો માળો આડની પાતળી ડાળીની ટોચે

લટકતો બાંધી મૂકેછે. તે ઘા-  
સની લાંબી બારીક સળીથી વ-  
ણેણા છૂતાં તેનું દાર નીચેની  
બાજુએ કાઢીલું હોયછે. શત્રુ-  
થી પોતાનો સારી રીતે બચાવ  
થવા માટે તે માળાનું દાર વા-  
રંવાર ટોટી પ્રમાણે સાફ  
લંબાવેલું હોયછે. એ ટોટીપર  
ચડ્યા વગર માળામાં જઈ શ-  
કાય નહિ.



આ. ૧૫૭. એક છાપરાંતી નીચે અનેક માળા.

પક્ષીએના માળામાં ઘણું કરીને એક જોડું માત્ર રહી રહિ એવા કાઢીલા હોયછે. કદિ કદિ ઘણા પક્ષી એકલા મળીને જૂદા જૂદા માળા એકની પડોસે એક એમ બાંધેછે. કદિ કદિ એક ઈમારતમાં ઘણા માળા બાંધીને તે સઘળાપરે છાયાને માટે એક છાપરું કરેછે, એવી રીતના માળાનું એક ચિત્ર હિયાં દેખાડેલું છે.

૨૫. પ્રાણરક્ષણ.—પોતાના ને પોતાના અગ્નિના પ્રાણરક્ષણને સારું ઉદ્યોગ કરવાની જે પ્રેરણા અંગસ્વભાવથી જનાવરોને પ્રાપ્ત થાય-  
છે, તે સાર્વત્રિક ને ધર્મી ચમત્કારિક છે. “જે સઘળું માણસની પાસે  
છે તે તે પોતાના જીવને સારું આપણું,” એવી જે કહેવત તે જનાવરોને

પાણી ખરેખર લાગુ પડેછે. સંકટની વેળાએ જૂદાં જૂદાં જનાવરે પ્રાણરક્ષાણને માટે જૂદા જૂદા ઉપાય કરેછે. કેટલાંએક પોતાના શત્રુથી બચવા માટે લપાઈ રહેછે, અને ખારાકનો શોધ કરવાને માટે ધણી અખરદારીથી બહાર જાયછે; કેટલાંએક પોતાની જલદીથી નહાસી-જવાની શક્તીપર આધાર રાખેછે; ઘણાંએકને પોતાના રક્ષાણનાં કાંઈ વિશેષ સાધનો છતાં તેઓનો ઉપયોગ કેમ કરવા એ તેઓને અંગસ્વભાવના મોગથી સારી પહે માહીત છે. તે પ્રમાણે જીવોમાં ને ખરિયા, ચાંચ ને પંખ, દાંત ને દંતચૂળ, આંચી કાંઠા, ડંખ ઇત્યાદિ જે અવયવોના અનેક પ્રકાર છે તેઓનો ઉપયોગ કરેછે. કેટલાંએક પોતાના શત્રુની નજર ચુકવીને નહાસી જવા માટે અનેક તરેહની યુક્તિ કરેછે. કટલ માછલી પોતાની પાછળ લાગનાર શત્રુની સામા એક પ્રકારનો સાઈ જેવો કાળો રસ શરીરમાંથી બહાર કહાંડેછે, તેણે કરીને પાણી એટલું બધું મેલું થઈ જાયછે કે પોતાના શત્રુની દષ્ટિ



આા ૧૫૮. શિયાળ.

ચુકવીને સેજ તેને નહાસી-જતાં આવડેછે. શિયાળ ત્રાકોરી કુતરાથી પોતાનો બચાવ કરવાને ચતુરાઈની ને ધૂર્તપણાની યુક્તિ કરેછે, એ વિષે તેની ઘણા દિવસથી પ્રખ્યાતિ છે. તે વારંવાર પોતાના માગપર આડાં પગલાં નાંખેછે, એ સાથે કે જે કુતરાઓને માગ

ઉપરથી શોધ કરતાં આવડેછે, તેઓને રસ્તાવિષે ધુચવાણ પડે. એક

મ. ૮. વાચા.—અંગસ્વભાવ અને વિચારશક્તિ. ૨૫૫

વપ્પત શત્રુ એક શિયાળને પગસે પગસે જતાં છૂતાં તે એક ટેકરીના કિનારાપર એકાએક ઘોમ્યો, અને ત્યાંજ ગુંછળું વળીને નિહાવ પદાર્થ



આં ૧૫૯, આપાસમ નામનું જનાવર.

પ્રમાણે શત્રુ પૂરે આવવાની ઘાટ જોતો પડી રહ્યો, એવું જોવામાં આવ્યું છે. પાછળ લાગેલા ફંદરા એટલા અપાઠથી દોડતા બચા કે, તે ટેકરી ને આંચો મૂકીને નીચે જોમાં ગયા ત્યાં સુધી આપણે જાગ જુઠ્યા તિની તેમ્મને સમજ પડી નહિ. એટલામાં સર્વેની પાછળનો કુતરો નીકળી ગયા પછી તે શિયાળ ત્યાંથી ઉડીને બીજી ગમ ધીમ રહીને નહાસી ગયો. અમેરિકામાં આપાસમ જામના જનાવરો પોતાના



પ્રાણનું રક્ષણ કરવાને સાર અત્યંતરિક યુક્તિ કરેછે, અષ્ટલ તેઓ



આ. ૧૬૦. મેરીયન્સ ઓપાસમ.

મરણનો વેશ લેછે. તે મધ્યેનું અંકાદ જનાવર મરથી ચોરીને લઈ જતાં ખેડૂતની નજરે પડેછે, ત્યારે તે ખીજવાઈને તેને અંક જખરે, લાકડીનો સપાટો કે લાત મારેછે, તે પર તે જનાવર જમીનપર, ગખડી પડેછે, અને હાથ

પગ તાણીને મરેલાં જવું પડેછે. તેની અરધી મરેલી આંખો જો કે ન જીવ જોઈ દેખાયછે, તો પાંચ તેમનાથી તે જનાવર પોતાના શત્રુની ગમ લક્ષ લગાડીને જીએછે. પરંતુ ખેડૂત એ તેનું કપટ ન સમજતાં પોતાની મરથી જોવાને પાછો વળેછે, અષ્ટલામાં સંધિ સાધીને તે જનાવર અંકાઅંક જીવતું થઈને નહાસી જાયછે.

નારવે દેશમાંના જિંદશીની મતોરંજક હકીકત સન ૧૮૭૪ ના સાલમાં અંક માસિક પત્રમાં છાપી હતી, તેનો સારાંશ હિયાં લીધેલો છે. “એ જિંદશી નારવે ને સ્વીડન દેશમધ્યે કોલેન ડુંગરની ખોમાં ધણા મળેછે. તેઓની વૃદ્ધિ અષ્ટલી જલદીથી થાયછે કે, દસ આર વર્ષમાં તેઓને ખોરાકનો તોટો પડેછે; અને આવતા શિયાળામાં જીવના જીવનને માટે ખોરાક પુરો પડશે, એવો કાંઈ ઉપાય જણાતો નથી. આ અડચણ મટાડવાને જે ઉપાય તેઓ કરેછે તેવો ખીજ કોઈ પણ જનાવરમધ્યે જોવામાં આવતો નથી. તે ઉપાય આજ છે

કે, અંકુશ સર્વે જીવોનો નિપજા બ્રુમથી થાય નહિ માટે તેનો કંઈક ભાગ નહિ જોવા કરેછે. આ જીવોનો અસંખ્ય મેળો સપાટ મેદાન-ભણી જનારા રસ્તાપર અંકાદ કુંગરની ખીણમાં ભરાયછે. પછી તેઓ-માંથી જેઓના પ્રાણ અર્પણ કરાવાના તેઓને નિવડી કહાડ્યા પછી તેઓ કાઠીની માફક દેરામાંથી પાધરા હારદાર ચાલવા માંડેછે. એ હાર વારંવાર અંકુશ કરતાં લાંબી ને કેટલાક હાથ પોહાળી હોયછે. રસ્તે ચાલતાં જે કાંઈ લીલું મળે તે તેઓ ખાઈ નાંખેછે. જ્યાં જોરાકની સંપૂર્ણતા છે, એવી અંકાદી જગ્યા વચ્ચે રસ્તામાં મળે તો પાણ તેઓ ત્યાં વસ્તી કરતા નથી; તેઓ ઘણી અડચણમાંથી પાર પડીને ખીણગમ ન વળતાં સીધા આગળ ચાલ્યા જાયછે. તેઓ નદીઓ ને સરોવરો મધ્યેથી પ્રાર જતાં જેમ જમીનપર તેમ પાણી-સાંત્રી અડચણને પાણ ગણકારતા નથી. તેઓ હોડીપર કે વહાણના માળપર ચઢીને મધ્યે જરા પાણ ન ધોભતાં ખીણ બાજુએ પાણીમાં ઉતરેછે. તેની મજલનો અંત દૂર સમુદ્રમાં આવેછે, અને તેઓ પાણ ન કરતાં તેમાં ચાલ્યાજ કરીને આખરે યાત્રી જાયછે, ને અંકલા અસંખ્ય મરેછે કે, તેઓનાં કોહી ગયલાં શરીરો સમુદ્રના આઠાથી કાંઠાપર ઠરેછે ને તેથી તે ઘણા મેલ સુધી ભરાઈ જાયછે.”

જે માસિક શ્વેતમાંથી આ ઉત્પન્ન થાય છે તેની સાક્ષી ઉપરથી આ વાત ખબત છે, એવો ભરોસો રાખવાને કાંઈ હરકત જણાતી નથી. પરંતુ અંકુશ ને અનુમાન તેણે કહાડેલું છે તે અમારાથી કબૂલ કરાય નહિ. એવી રીતે સ્થલાંતર કરવામાં આત્મમુક્ત કરી લેવા એ તેઓનો ઉદ્દેશ છે, એ ખોલવું અમે માન્ય કરતા નથી. પરંતુ અંકુશ આપેનો સુપાક દેશ મળે, અને પ્રથમ નદીઓ ને સરોવરો મધ્યેથી ચાલ્યા તેમ

દરી પણ સમુદ્રમાંથી પેલીગમના દેશ પેહાંચિયે એવી આશાથી એ પ્રાણીઓ પ્રવાસ કરેછે, એ કલ્પના તે કરતાં વધારે સારી જણાયછે.

૨૬. ઊંચી જાતના પ્રાણીઓની ખુદિ.—જેઓએ જાતની જાતના જનાવરોની રીતભાત ને કૃત્યો જોયાં છે તેઓને તે જનાવરોમાં કેટલી ખુદિ છે એ સ્પષ્ટ જાણાઈ આવશે. જો કે અંગસ્વભાવના યોગથી એક જાતનાં સમૂહમાં જનાવરો પોતાનાં કામો ધણું કરીને સરખી રીતે કરેછે, તો પણ ઘણેક પ્રસંગે ને ઘણી વાતમાં અંગસ્વભાવની કળામયે ફેરફાર કરવા જોઈ તેઓને ખુદિ છે. એ પરથી પાળેલાં જનાવરો કોઈ પ્રકારે શીખવવા જોગ છે માટે તેથી કરીને અધિક ઉપયોગી ને માણસની સેવાતે રહેવાને વધારે લાયક થાયછે. જનાવરોની ખુદિવિષે ઘણીક અમત્કારિક વાતો કહેલી છે, અને તેઓમાંથી કેટલીક આ ઠેકાણે ટુંકામાં લીધેલી છે. જે અરણ્યમાં વાનર એકઠા થયલાં હોયછે ત્યાં સુધી પણ તેઓની ઘણીજ માઠી ખુદિ જાણાઈ આવેછે. જયને પ્રસંગે માણસો જે રીતનો ખંદાખસ્ત કરેછે, તેવાજ તેમનો પણ ખંદાખસ્ત હોયછે. “પ્રતીલ દેશમાં વાનર ઝાડપર સુવેછે, ત્યારે વાઘ કે બીજા હિંસક પશુ પાસે આવે ત્યારે પોતાને સાવધ થવા માટે એકને પોરાપર રાખવાની તેઓની રીત છે. અને આ પોરોગીર જાંબી જાયછે એમ જિજ્ઞેષામાં આવે, તો પોતાનું કામ ખરાબર ન ખજવવાને લીધે તેના સેવાતાઓ તેજ વખત તેને ફાડી નાંખેછે.” ત્યારે તેઓ રસ્તે ચાલેછે ત્યારે કાંઈ સંકટ આવી પડવાથી ખબર કરવાને માટે મુખ્ય ટોળીની આગળ ને પાછળ કોઈ બાદબીદાર રાખેછે. અભિસિ-

મ્ર. ૮. વાચા.—અંગસ્વભાવ અને વિચારશક્તિ. ૨૫૯

નીચા દેશમાંનો એક પ્રવાસી તેણીગમના વાનરો વિષે કહેછે,  
 “આપણા જેવી તેઓને પણ એક ખીજને સમજવા બેગી બાપ  
 છે એવું જણાયછે; અને આપણી પેઠેજ આવશ્યકી તેઓ એક  
 ખીજની સાથે વાદ કરેછે ને એક ખીજને ધમકાવેછે.”

જે જનાવશોધણું કરીને ઘેર પાળેલાં હોયછે, તેમને વિલક્ષણ બુદ્ધિ  
 છે એમ વારંવાર જણાયછે. કુકરના બચ્ચાને ગણવાને, રાખ્દાનાં  
 પદાં પાડવાને, ને જે ઉપર અક્ષરો ને રાખ્દ છાપેલા છે એવી તખ્તીના  
 મોગથી અનેક પ્રકારના પ્રશ્નોના ઉત્તરો આપવાને શીખવેલાં હતાં.  
 એક રાગથી જર્જર યર્ધગયલી બાર્ધ પાસે ખીલાડી હતી. તે પોતાની  
 શ્રદ્ધાભૂમિ પર ધણી પ્રીતિ કરતી ને રાત્રે તેને ઓસડ લેવાની જરૂર પડે  
 માટે નિયમિત વખતે જગાડતી હતી. કુતરા હાપણ વિષે ઘણા  
 પ્રસિદ્ધ છે અને તેથી તેઓ પોતાના ધણીને અનેક પ્રકારે ઉપયોગી  
 પડેછે. દાર ને ઘેરાંનું ગોવાઈ સ્થાપવાને, માલમતા સાચવવાને,  
 સંદેશો પોહોંચાડવાને, બોવાયલું માણસ કે વસ્તુ શોધવાને, બોળી લઈ-  
 જવાને ને ખીજાં અનેક પ્રકારનાં કામ કરવાને તેમને શીખવેછે.  
 તેઓએ વર્ષ વારે કેટલાં એક માણસોને સમુદ્રમાં ધુડતાં બચાવેલાં  
 છે, અને એક પ્રસંગે એક કુતરાએ બાંગેલા વહાણમાંથી તે કિનારા  
 સુધી સમુદ્રના મોંજ મધ્યે દોરે મોમાં પકડી લઈને વહાણપરના સર્વ  
 ખલાસીને બચાવ્યા. ૩૦ વડ સહિતે આજળ વાત કહેલી છે, તે ઉપ-  
 રથી એવું જણાયછે કે, કુતરાને પોતાનો વિચાર એકખીજને જણાવતાં  
 ને પુરી રીતે એક ખીજનું કહેલું સમજતાં આવડેછે. બુલડાગ જાતના  
 એક કુતરાએ એક નાના કુતરાપર પડીને તેને જખઈ કુખ ને પીડા પમા-  
 ડી. તે જખમી કુતરો ઘેર આવ્યા પછી ત્યાં ખીજે એક માટે કુતરો

હોતો, તેણે તેની સંભાળ કરવાનું કામ પોતાની પાસે લઈને તેના જખમ આઠયા, અને તે સારી થયો ત્યાં સુધી તેની રાત દિવસ દિખરેખ કીધી. તે કુતરાના જખમો સારા થવાને આસરે ત્રણ માસ લાગ્યા. પછી તે બન્ને કુત્રા એકઠા થઈને નીકળ્યા, ને તે અપરાધી કુતરાના ઘર આગળ ગયા, અને એકત્ર હલ્કો કરીને તેને એકદમ જીવથી માચ્યો.

ઘોડાના ડાહાપણ વિષે ઘણી વાત કહી શકાય, પરંતુ તે હિયાં કહેવાની અગત્ય નથી. જો ઘોડાને સારી રીતે વાપરિએ તો તેને સમજ છે એ ઘણે પ્રકારે જાણાઈ આવશે ; અને તેને અધોગ્ય રીતે વાપરવાથી કે ગેરવર્તણૂક ચલાવવાથી તે પોતાના ધણીને નેરૂણા ઉપયોગી પડનાર નથી. હાથી પણ જનાવરો મધ્યે ઘણો શ્યાલો છે એમ સમજાય છે. તેને ઘણી યુક્તિ ને અનેક પ્રકારનાં કામો કરવાને શીખવી શકાય છે. લંકામાં હાથીને લાકડાં ઊંચકી લઈજઈ ઢગલો કરવા, પથ્થરની ભીત ચણવા વગેરેના કામો લગાડે છે. અને તે એટલો વિશ્વાસુ હોય છે કે, કદિ કદિ નીમેલું કામ તેને એકલાનેજ કરવા દે છે.

૨૭. માણસનો અંગસ્વભાવ.—માણસનાં બધાં જન્મતાંજ ઘણા અનાય હોય છે. તેઓને શરીરશક્તિ હોતી નથી, ને ઘોડા બાદ કરીને તેઓના અંગસ્વભાવ પણ હજી સંપૂર્ણતાએ આવેલા નથી. જૂખની વાસના ધોરાક કે અજથી ટુમ થાય છે એવું અંગસ્વભાવથી સમજીને તે આગળ આવેલું અજ એકદમ લે છે. જ્યારે બધાંને અસમાધાન કે દુઃખ થાય છે ત્યારે તે રડીને જાણાવે છે. તે જેમ જેમ મોટું થતું જાય છે તેમ તેમ તેની ગરજ પણ મોટી થતી જાય છે, ને તેનો અંગસ્વભાવ અધિક પૂર્ણતામાં આવતો, તેથી કામો પણ અધિક

ધાયછે. માણસની દૈહિક વાસના ને ઈચ્છા એ સ્વાભાવિક છે, ને તે માણસો ને જનાવરો એ સર્વેની અંદર છે. પરંતુ માણસની અધિક સારી સ્થિતિ તરફ જોતા તે જનાવરો કરતાં શ્રેષ્ઠ છે; કારણ કે, તેનાં સ્વસંતોષનાં કામો અંગસ્વભાવથી નહિ, પણ જુદીના યોગથી ધાયછે. તર્કજ્ઞાન ને વિવેકના યોગથી દૈહિક વાસના ને ઈચ્છા એ માણસે પોતાને સ્વાધીન રાખવી અને કેવળ વિષયમુખ્ય કરતાં કાંઈ અધિક સારાંકામમાં ઉપયોગી પડે તેમ કરવું. એ વાત જોઈએ પ્રકારે આપમે પોતાંચેય તેટલે પ્રકારે માણસનું આત્મિક અસ્તિત્વ અધિક જાય પદે અહીંને અધિક મોટું ને ઉત્કૃષ્ટ કામને લાયક થશે.

૨૮. માણસની જુદી.—માણસને જન્મતાંજ કાંઈ જુદી કે જ્ઞાન હોતું નથી. તેનામાં કોઈ પ્રકારે પ્રગટ થયેલા જે અંગસ્વભાવ તેના યોગથી તેને જોઈતું જણાયું હોય, તે વગર તેને જ્ઞાન ન હોતાં કાંઈ કરતાં આવડતું નથી. પરંતુ જ્ઞાન મેળવવાનું તેનામાં ધણું સામર્થ્ય હોયછે. તેની માનસિક શક્તિ ગુપ્ત હોયછે, પરંતુ તે ઉત્તરોત્તર વધતી જાયછે, અને જેમ જેમ શરીર વધેછે તેમ તેમ તે અધિક સંપૂર્ણતાએ પોંચેછે. પ્રથમ આરંભ પોતાની આસ્પાસના પદાર્થો ને તેમના એક-બીજાની સાથે સંબંધની તરફ લક્ષ્ય લગાડેછે, અને પછી તે અધિકાધિક જ્ઞાન મેળવતો જઈને છેલ્લે તેની જે માનસિક શક્તિ તે તેનાં સ્વસંતોષનાં કામોને પોતાને સ્વાધીન રાખવાને લાયક ધાયછે. તેની જ્ઞાન મેળવવાની શક્તિ વ્યાયામ ને અભ્યાસના યોગથી જોઈએ વધતી વધતી જાયછે. એ પ્રમાણે તેને આપ્તા આયુષ્યભર ઉપ-યોગી જ્ઞાન મેળવતાં આવડેછે; અને એવી પ્રત્યેક પ્રાણીના યોગથી

ભવિષ્યની માનપ્રાપ્તિને સાર્થ માર્ગ તૈયાર થાયછે. પરમેશ્વરે માણસને માન મેળવવાની શક્તિ આપી છે, પરંતુ જાતજેનત વગર તેનું માન માત્ર મૂળતત્વ કરતાં અધિક વધનાર નથી. જો તેની માનસિક શક્તિ નાનપણથી વાપરી નહિ, તો તે મંદ ને ઝુકી થાયછે, અને આગળ કાંઈ વિશેષ માન મેળવવાને તે ધણું કરીને ઉત્તેજિત થતી નથી. પરંતુ ખાજપણમાં ને તરૂણપણમાં યોગ્ય શ્રમ અને અભ્યાસ કરે તો અનેક પ્રકારનાં માન ને વિદ્યાની ધણી વૃદ્ધિ કરી લેવાને મનની તૈયારી થાયછે. માનનો મોટો પ્રદેશ તેની આગળ પસરેલો છે; અને તેણે જઈને તે હસ્તગત કરી લેવો, અટલ કે જેમ તે તેને જાણે ઉત્તેજિત કરેછે. પરમેશ્વરનાં કૃત્યોના અનેક પ્રકાર ને ઉત્કૃષ્ટપણું અમી આશ્ચર્યકારક છે. જેમ જેમ માણસોની માનમાં વૃદ્ધિ થતી જાયછે તેમ તેમ માનના નવા ભંડારો તેઓની નજર આગળ આવતા જાયછે. સર અચન્નક ન્યૂટન નામના એક વિદ્વાન માણસે કહ્યું છે કે, માનરૂપ મહાસાગરના કાંઠાપર થોડાંએક કાંકરા એકઠા કીધા પ્રમાણે મારું માન છે. માણસે મેળવેલું માન વૃદ્ધિ પામનારું છે, અને એ વાતવિષે તે મધ્યે ને જનાવરમધ્યે મોટો ફરક છે. અંગસ્વભાવ વૃદ્ધિ પામતો નથી. સ્વતઃ તેમાં કાંઈ સુધારો થતો નથી અને અનુભવ ઉપરથી અભ્યાસ થતો નથી. મધમાખીનું હજારે વર્ષપર જેવી રીતે પોતાનો પુડો કરતી હતી ને મધનો ગોળો કરીને તેમાં સંસ્કૃતી હતી, તેજ રીતે અમાણા પણ કરેછે. પક્ષી પોતાની જાતના મૂળ પૂર્વજ પ્રમાણે પોતાના માળા પાંચેછે ને અમ્યાંને ઉછેરેછે. પણ માણસને અનુભવથી માન થાયછે. જેવું જેવું તેનું અરૂં માન વધતું જાયછે, તેવી તેવી તેની સુધારણા થાયછે. કાલની ચૂક આજ વર-

## મ. ૮. વાચા.—અંગસ્વભાવ અને વિચારશક્તિ. ૨૬૩

જતાં આવડેછે; આજના અપયશ ઉપરથી કાલે યશ મેળવતાં આવડેછે. તેમજ માણસની ખીજની પાસેથી પણ જ્ઞાન મેળવતાં આવડેછે, અને તેને યશ કે અપયશથી જે અનુભવ થયો હશે, તે ઉપરથી પોતાનું હિત કરીણતાં આવડેછે. એ પ્રમાણે તેને પોતાની સ્થિતિ સુધારતાં આવડેછે. વળી ગયલા કાળના અવલોકન ઉપરથી યોગ્ય અનુમાન ફલાડવાનું જેવું જેવું તેને જ્ઞાન હશે, તે તે પ્રમાણે તે સ્થિતિ પોતાની આપાદી ને સુખનું કારણ થાય એવું કરતાં આવડેછે. વળી વૃદ્ધિ પામીલા જ્ઞાનનો સંગ્રહ એક પેઢીથી ખીજી પેઢીએ પ્રાપ્ત થાયછે. કળાકુશળતા ને વિદ્યા સંબંધી જ્ઞાનમાં જગતની વૃદ્ધિ જલદીથી થાયછે. પેહેલાંનો અભ્યાસ અને શોધ એએનાં ફળો આજ આપણને ઉપયોગી પડવાભેગ છે, અને જેટલે પ્રકારે આ જ્ઞાનસંગ્રહનો આપણે યોગ્ય ઉપયોગ કરિયે તેટલે પ્રકારે આપણી સુધારણા અધિક થતી જશે, અને લૌકિક ને મુર કુટુંબના જે સદ્ગુણો માણસોના કલ્યાણ ને સુખને સાર જરૂરિયાતના છે તેઓમાં આપણી વૃદ્ધિ થશે.

૨૬. માણસનો નીતીસંબંધી ને આત્મિક સ્વભાવ.— માણસને નીતિ સંબંધી ને આત્મિક સ્વભાવ હોવાથી તે જનાવર કરતાં વિશેષ શ્રેષ્ઠ થયેલા છે. યોગ્યયોગ્યનો ભેદ સમજવાની જે શક્તિ તેને છે તે કોઈ પણ જનાવરનું નથી. અમુક કામ અમુક રીતે કરિયે તો યોગ્ય છે એ માણસ સમજેછે; ને તે પ્રમાણે વસ્તુતાં આપણું ધાણું હિત થશે એ પણ તે સમજેછે. જનજીવમાં જેઓ સૈવથી શુદ્ધિમાન છે તેઓને યોગ્ય કથું ને અયોગ્ય કથું તેની કાંઈ સમજ નથી. અમુક એક કામ પોતાના ધણીને પસંદ પડશે ને અમુક ખીજું કામ નાપસંદ પડશે એ કુદરતે શીખવતાં આવડશે, અને એ પ્રમાણે



શિક્ષાના ભયથી કે સંતોષ પમાડવાની, ઈચ્છાથી તે એક કામ કરેછે, તે બીજું કામ વર્જ કરેછે. પરંતુ એએમાંનું એક કામ યોગ્ય છે તે બીજું અયોગ્ય છે એ સમજ તેને હોઈ શકતી નથી, અને તેની માનસિક શક્તિ જો કે હજારગણી વધી તો પણ યોગ્યાયોગ્યની કાંઈ સમજ તેને થનાર નહિ. માટે એ સ્પષ્ટ છે કે, માણસમાં જે આત્મિક સ્વભાવ છે તે સઘળાં જનાવરના સ્વભાવથી છેક નિરાળો છે. જેવો જીવનો સ્વભાવ પદાર્થના સ્વભાવથી શ્રેષ્ઠ છે, તે પ્રમાણે આત્મિક સ્વભાવ જીવના સ્વભાવથી શ્રેષ્ઠ છે. જીવોનો આરંભ થયા પહેલાં નિર્જીવ પદાર્થને ચલાવનારી જે શક્તિ હતી, તેનાથી જેવી જીવ ચલાવનારી શક્તિ નિરાળી છે, તે પ્રમાણે જીવ ચલાવનારી શક્તિથી આત્મિક શક્તિ નિરાળી છે. આ વેગળાપણું રીત વિધે નહિ, પણ પ્રકાર વિધે છે. જેવી વાયુને, કે પથ્થરની ગ્રાહના અથવા જનાવરના સ્વભાવ વિધે સમજ પડી શકતી નથી, તેવી સઘળા કરતાં અતિપૂર્ણતામાં આવેલા જનાવરને પણ માણસના આ નવા સ્વભાવ વિધે સમજ પડી શકતી નથી. આપણે જનાવરોની સાથે વહિવટ કરતાં રોજ રોજ આ વેગળાપણું સમજીને, વરતિયેછિયે. જનાવરોની એકાદી ટોળીને ભાંડણ કે મારામારી કરતાં અથવા એક બીજાને લૂંટતાં કે જીવથી મારીનાં ખૂંટાં પણ આપણે જોઈએ છિયે, ત્યારે માણસની પેઠે તેમને દોષી દરાબતા નથી, કે તેમનાં એવાં કામ ઉપરથી આપણું શારીરપર કાંટા ઉભા રહેતા નથી. આપણે સ્વભાવથી માણસને જનાવર કરતાં અધિક દોષી દરાવિયે છિયે તેનું કારણ એજ છે કે, માણસો અયોગ્ય કામ કરેછે ત્યારે તે અયોગ્ય છે એવું સમજીને તેઓ કરેછે.

માણસને ખીજાં માણસો સાથે ને જનાવરો સાથે પોતાનો સંબંધ કેવાં છે તે પોતાના નીતિ સંબંધી સ્વભાવના યોગથી સમજી શકાયછે. જેમ આપણને તેમ ખીજાને પણ હક છે; તેઓની સાથે આપણો સંબંધ જેવો જેવો દૂરનો કે પાસેનો હોય તે તે પ્રમાણે આપણે તેઓનાં કેટલાંક કામમાં આવિયેછીયે, એ વાત સમજા માણસો કમ્બલ કરેછે. તેને સદસદિચારની શક્તિ છતાં ખીજાની સાથે જે પોતાના અનેક સંબંધ છે, તેઓમાં યોગ્યરીતે વરતવું એવું તે સ્વચ્છે. ન્યારે તે યોગ્ય કરેછે ત્યારે તે તેનું કામ પ્રસંદ કરેછે, અને ન્યારે તે અયોગ્ય કરેછે ત્યારે તે તેનો નિષેધ કરેછે. સદસદિચારશક્તિની સ્વચ્ચના માન્ય કરવાથી તેને શાંતિ ને સુખ પ્રાપ્ત થાયછે. પણ ન્યારે તે તે સ્વચ્ચના માન્ય કરે નહિ, ત્યારે તે અશાંત ને અસુખી થાયછે. માટે જે યોગ્ય તે ગ્રહણ કરવા ને જે અયોગ્ય તે ઈર્ષાદેવા તેને શીખવા માટે એ સદસદિવે-કરાકિત માણસમાં નીતિ સંબંધી માર્ગદર્શક પ્રમાણે રાખેલી છે. આ સદસદિચારશક્તિને અરાપણા વિષે ને ખીજાંની સાથે જે તેનો સંબંધ છે તે વિષે જેવી જેવી સમજ હોય, તે તે પ્રમાણે યોગ્યાયોગ્ય વિષેનો નિર્ણય તે કરે છે. જો તેની સમજ ખિનચૂક હોય તો તેનો નિર્ણય પણ ખિનચૂક થશે; પણ જો તેની સમજ ચૂકવાળી હોય તો તેના નિર્ણય ઉપરથી એવાં કર્મો નિપજશે કે, આગળ અધિક પ્રકારાયકત થયા પર તેને તે ઉપરથી પસ્તાઈ થશે.

યોગ્ય કર્મને ઉત્તેજન મળવા ને અયોગ્ય કર્મનો નિષેધ થવા માટે પરમેશ્વરે માણસમાં એ શક્તિ રાખેલી છે. આથી તેને યોગ્ય કર્મની અભિરૂચિ ને અયોગ્ય કર્મનો કંઠાળો છે એવું તેણે દેખાડેલું છે. બુંડાંથી ખચાવ થવા સારુ એ સાધન આપ્યું તેથી કરીને પરમેશ્વર

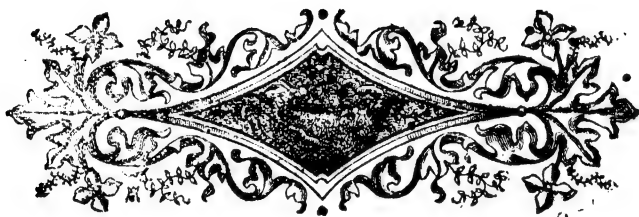
માણસોનું સર્વેથી મોટું કાર્યાણ જોઈએ. પરંતુ માણસ નીતિનો સ્વતંત્ર કર્તા છે. પોતાના સદસદિયારની સ્વચ્છતા અમાન્ય કરવાને તે કાંઈ પણ અયોગ્ય કર્મ સમજી પારખી કરવાને તેને સામર્થ્ય છે ; સાફ અને માટું અમ્મીમાંથી જોઈએ તે ગ્રહણ કરવા વિષે તે સ્વતંત્ર છે. તેની ઈચ્છા હોય તો તેણે જે યોગ્ય તેનું અનુસરણ કરે, અને તેથી નિરંતર સુખજ થશે ; કે જે તેની ખુશી હોય તો જે અયોગ્ય તેની પાછળ લાગવું, અને એણે કરીને દુઃખ ને વિપત્તિ પ્રાપ્ત થશે. મરંતુ તેનાં સઘળાં નીતિ સંબંધી કામોમાં તેનો સદસદિયેક તેને એવું સ્વયંવે છે કે, જે દેવ તને ઉત્પન્ન કીધો, ને પોતાની પ્રીતિ તારા અંતઃકરણમાં રાખી છે, તેનો તું જવાબદાર છે.

તેમજ માણસનો દેવની સાથે જે સંબંધ તે આ નીતિ સંબંધી સ્વભાવના યોગથીજ તે જાણી શકેછે. સર્વેથી જિંદગી જીવના જનાં વશને પણ ઉત્પન્નકર્તા વિષે કાંઈ સમજ નથી. જનાવશને માણસ કરતાં કોઈ મોટો પ્રાણી માહીત ન છતાં તે સર્વેને માણસનું ભય છે. પણ સઘળા માણસના અંતઃકરણમાં એવી ભાવની છે કે, આપણા કરતાં મોટો ને સઘળા પદાર્થનો ઉત્પન્નકર્તા એવા કોઈ પ્રાણી છે, અને તે આપણી ભક્તીને યોગ્ય છે. આ મત જીન્દામાં નથી એવા રાષ્ટ્રનો કે માણસના કુળનો કદિ કેથે શોષ લાગ્યો નથી ; જીન્દામાં ભક્તીનો કોઈ પણ પ્રકાર નથી, એવા નીચ લેણ કેથે પણ નથી. સર્વેથી મોટો ને સર્વેથી એવા એક માણીની સાથે આપણો સંબંધ છે, ને આપણાં કર્મોવિષે તેને આપણ જવાબદાર છતાં તેની ભક્તિ ને સેવા કરવાને આપણે બંધાયલા છીએ, આ સમજ માણસના અંતઃકરણમાં સઘળે દીક્ષામાં આવેછે.

૩૦. છેલ્લો વિચાર. માણસ એ “જીવંત આત્મા” છે.—માણસની જનાવરો સાથે તુલના કરતાં આપણે જોયું છે કે, માણસ તેમના કરતાં અતિરાય શ્રેષ્ઠ છે. રાસીરની રચના વિષે જો કે કેટલાંએક જનાવરો કેટલીક વાતમાં માણસને પાછળ નાંખશે તો પણ એકંદરે કહી શકાય છે કે તેઓ કરતાં શ્રેષ્ઠ છે. તેમાં પોતાની ભાવના પીળને જાણવાવાનું જે સામર્થ્ય છે તેના જેવી કોઈ પણ જનાવરમાં એ જાણવાના રાખવાની શક્તિ નથી. પરંતુ તેની બુદ્ધિ, જે જ્ઞાન મેળવવાની અમર્યાદ શક્તિ, અને એ સર્વે પર તેના નીતિ સંબંધી ને આત્મિક સ્વભાવની ગમ જોતાં જનાવરોમાં તેની તુલનાએ આવશ્યક જોગ કાંઈ નથી. સર્વેથી ઉત્તમ જે જનાવરો તે કરતાં પણ માણસ અતિ જાણી વાચી પારી પર છે. તેને “સૃષ્ટિ પદાર્થોના પ્રભુ” એમ જ કહેવું છે તે બરાબર છે. ઉત્પન્નકર્તાએ પોતાના હાથનાં કામ પર તેને પ્રભુત્વ આપ્યું છે. તેના પગનીચે તેણે સઘળાં રાખેલાં છે; “સઘળાં મેઢાં, ને દોરો ને રાનમાંના પશુઓ પાછાં રાખેલાં છે.”

વળી એક વાત વિષે માણસ સઘળા પથ કરતાં શ્રેષ્ઠ છે. પ્રત્યેક પ્રાણીના સ્વાભાવિક ગુણ આ જગતમાં સંપૂર્ણતાએ પહોંચે છે, એમ જ જાણાય છે. જ્ઞાન મેળવવાની જોડલી શક્તિ તેઓમાં છે, તેટલું જ્ઞાન તેઓને આ આયુષ્યમાં જ મળે છે; તેમની સ્વાભાવિક ઈચ્છા જુદા યદ્દને તેઓ મરી જાય છે. આપણે માણસની વાત બહુ જાણી છે. તેનામાં માનસિક ને આત્મિક વૃદ્ધિ હોવાની અમર્યાદ શક્તિ છે. તેની ઈચ્છા આ આયુષ્યમાં કદિ વૃદ્ધિ પામી નથી. તેના ઈતર માણસો સાથે ને દેવની સાથે જે સંબંધ છે તેમની વ્યવસ્થા હિયાં બરાબર થતી નથી. તેના સઘળા સ્વભાવ ઉપરથી મરણોત્તર અવસ્થાની અગત્ય

જાણાયછે ને ભરેસો પાણી યાયછે. તે વ્યવસ્થામાં તેના સર્વ સંબંધોની વ્યવસ્થા થશે, અને આ જગતમાંનાં કર્મો પ્રમાણે તેનો ન્યાય થશે. ઇશ્વરીશાસ્ત્ર એક કોરે મૂકીને કેવળ મૃદિજન્ય માન ઉપરથી જોતાં એવું કપૂલ કરવું પડશે કે, “પથુનો આત્મા નીચે ભૂમિભણી ઉતરેછે,” પરંતુ માણસનો આત્મા “ઉપર ચઢેછે.” એટલે માણસ એ “જીવંત આત્મા” છે; અને તેને આત્મિક સ્વભાવ છે માટે તે કોઈ પાણી સ્થિતીમાં સર્વકાળ રહેશે.



# LIST

OF

## ENGLISH TECHNICAL TERMS

AND THEIR

### GUJARATI EQUIVALENTS.



Abducent Nerves .....	હુકો મન્જતંત્ર.
"Adam's Apple" .....	કંઠમણી, કે ગળાની ધાંટી.
Amphibious Animals .....	જલસયલવાસી પ્રાણી.
Animal Heat .....	સાંત્રીરમાંની ઉષ્ણતા.
Animal Kingdom .....	જીવકોટી, પ્રાણીમાત્ર.
Antennæ .....	શુક્ર.
Aqueous Humor, .....	જલરૂપ રસ.
Artery .....	ધમની.
Articulation .....	સંધિકૃત પ્રાણી.
Articulation .....	સ્પષ્ટોચ્ચાર, સ્પષ્ટ ઉચ્ચાર.
Assimilation .....	અંગે ભાગવું.
Auditory Canal .....	કર્ણોદ્ગ્રયનો નળ.
Auditory Nerves .....	કર્ણોદ્ગ્રયનો મન્જતંત્ર.
Auricle .....	આરકલ ખાંચ-ખાંડો.
Bicuspid .....	દ્વયગ્રંથ, જે આણીવાળા દાંત.
Bile .....	પિત્ત.

Birds .....	પક્ષી.
Blood-Discs .....	રક્તકણ.
Brain .....	મગજ, મેન્ટું, મેંદ.
Canine Teeth.....	અણીવાળા દાંત.
Capillaries.....	કેશાકાર રક્તવાહિનીઓ.
Carnivora .....	માંસાહારી પ્રાણી.
Carpus .....	મણીબંધાસ્થિ.
Cartilage .....	કૂચ્ચા.
Cerebellum .....	મગજનો નાગો ભાગ.
Cerebrum .....	મગજનો મોટો ભાગ.
Cervical Vertebrae .....	ઝાકીના મણકા.
Choroid Membrane .....	નેત્રમધ્યપટલ.
Chyle .....	ધાતુપરસ કે અન્નરસ. [ખોરાક.
Chyme .....	પાક, પકવારાયમાં લોદાદ્યયતું અન્ન-
Circulation .....	રક્તાભિસરણ.
Clavicle .....	જંતુ, કે હાંસડી.
Coagulation .....	રક્તગું કાયસ થવું.
Coccyx .....	અધસ્થિ.
Cochlea .....	કાઝિલયા.
Cold-Blooded Animals ...	શીતશેખિત પ્રાણી.
Comparative Anatomy ...	તુલનાદર્શક શારીરશાસ્ત્ર.
Compound Eye .....	અનેક નેત્રઘટિત આંખ.
Conscience .....	સદસંધિયારશક્તિ, સદસંધિવેક.
Convex Lens .....	ગોલખાલ્ય કાચ.
Cornea .....	કાચવત્પિધાન.
Crystalline Lens.....	સ્ફટિકરૂપ રસ.
Cutis, or True Skin.....	અંતરત્વચા.

## અંગ્રેજી વિશેષ વિધાસંબંધો શબ્દો ને તેના અર્થ. ૨૭૧

Deglutition .....	અન્ન-ખોરાક ગળવા.
Diaphragm.....	વિભાજક પડદો.
Dorsal Vertebrae.....	પીઠના માણકા.
Epidermis, or Cuticle.....	બાહ્યત્વક, કે બહારની ચામડી.
Epiglottis .....	શ્વાસનળીના દ્વારપરનો પડદો.
Esophagus.....	અન્નમાર્ગ, કે કોઠામાં જનારી નળી.
Eustachian Tube .....	કર્ણનળી, કાનની નળી.
Excretion, Organs of .....	મલવાહક હૈંદ્રિયો.
Eyeball .....	નેત્રપિંડ.
Facial Nerves.....	મોહાના મનજાતંત્ર.
Femur .....	ઊર્ધ્વસ્થિ.
Fibula .....	બહિર્ઘ્નસ્થિ.
Fishes .....	માછલાં.
Focus .....	ફોકસ (તેજગું મધ્ય કેન્દ્ર-બિંદુ.)
Frontal Bone.....	લલાટસ્થિ.
Gall-Bladder .....	પિત્તારાય.
Gastric Fluid .....	જાડરસ.
Glosso-Pharyngeal Nerves.....	નવમો મનજાતંત્ર.
Heart .....	હૃદય, હૃદ્.
Herbivora .....	વૃણાહારી પ્રાણી.
Hibernation .....	શિયાળાની સુસ્તિ.
Humerus .....	બુજસ્થિ.
Hyoid Bone .....	ગ્રંહસ્થિ.
Hypo-glossal Nerves .....	ગ્રભને ગ્રીતિ આપનારા મનજાતંત્ર.



Incisor Teeth.....	છેદક દાંત.
Inferior Maxillary .....	નીચવું જડણું.
Insectivora .....	કીટકાહારી પ્રાણી.
Instinct.....	અંગસ્વભાવ, પ્રેરણાબુદ્ધિ.
Intelligence .....	બુદ્ધિ,
Intestines .....	આંતરડાં.
Involuntary Muscles .....	સ્વતંત્ર સ્નાયુ.
Iris .....	કળીનિકા પટલ.
Kidneys .....	શ્વેતપિંડ.
Lachrymal Glands.....	અશ્રૂત્પાદક પિંડ.
Lacteals.....	ધાતુપવાહિનીઓ.
Larynx .....	કંઠ, કે ગળાની ધાંટી.
Ligament .....	સંધિબંધન.
Liver .....	કાળજી.
Lumbar Vertebrae.....	કમ્બરના મણકા.
Lungs .....	ફેફસાં.
Lymphatics .....	શોષવાહિનીઓ.
Malar Bone .....	ગંડાસ્થિ.
Mammals .....	સસ્તન પ્રાણી.
Mammary Gland .....	સ્તન.
Metacarpus .....	કુરંગુલ્યાધારાસ્થિ.
Metatarsus .....	પાદંગુલ્યાધારાસ્થિ.
Mineral Kingdom .....	અનિજકોટી.
Molars .....	દાઢો.
Mollusca .....	મૃદુકાય પ્રાણી.
Moral Nature.....	નિતિ સંબંધી સ્વભાવ.

**અંગ્રેજી વિશેષ વિદ્યાસંબંધી શબ્દો અને તેના અર્થ. ૨૭૩**

Mouth .....	મોંહ, મુખ.
Muscle .....	સ્નાયુ.
Nasal Bone .....	નાસિકાસ્થિ.
Nerves .....	મજ્જાતંતુ.
Nervous System .....	મજ્જાતંતુની વ્યવસ્થા.
Nictitating Membrane ...	આંખ મીચાવનારી ત્વચા.
Occipital Bone .....	શિરઃપૃષ્ઠાસ્થિ.
Oculo-motor Nerves .....	ચીજો મજ્જાતંતુ.
Olfactory Nerves .....	ઘ્રાણેન્દ્રિયના મજ્જાતંતુ.
Optic Nerves.....	નેત્રના મજ્જાતંતુ.
Pancreas .....	નુરમ-લચલચતો એક પિંડ.
Papillæ.....	કંઠક.
Parietal Bone .....	સીમંતાસ્થિ.
Patella .....	ધુંઠણની વાડકી.
Pelvis .....	નીચલું પેટ.
Pericardium .....	હૃદયકોશ.
Perspiratory Glands .....	ધર્મોત્પાદક પિંડ.
Phalanges of the hand ...	કરાંગુલ્યાસ્થિ.
Phalanges of the Foot ...	પાદંગુલ્યાસ્થિ.
Pharynx .....	સપ્તપથ.
Pneumogastric Nerves ...	દશમી મજ્જાતંતુ.
Pupil.....	આંખની ધૂતળી."
Quadruman .....	ચતુર્હસ્ત પ્રાણી.
Radiata.....	તારાકૃતિ પ્રાણી.
Radius .....	મણિખંઢાધારાસ્થિ.

Refraction .....	દ્રિષ્ટિવક્રીભવન.
Reptiles .....	પેટ-પેટ ધસડીને ચાલનાર પ્રાણી.
Respiration .....	શ્વાસોચ્છવાસ.
Retina .....	નેત્રાંતરપટલ.
Ribs .....	પાંસળીઓ.
Rodentia .....	ઠરડી ખાનારા પ્રાણી.
Sacrum .....	ત્રિકાસ્થિ.
Saliva .....	મુખરસ, લાળ.
Salivary Glands .....	લાલોત્પાદકપિંડ.
Scapula .....	અંસકલક.
Sclerotic Membrane .....	નેત્રપાલ્પટલ.
Sebaceous Glands .....	સ્નેહોત્પાદકપિંડ.
Secretion Organs of .....	મલોત્પાદક ઈંદ્રિયો.
Sensation .....	ઈંદ્રિયજન્ય જ્ઞાન.
Senses .....	જ્ઞાનેંદ્રિયો.
Sense Hearing .....	કર્ણેંદ્રિય.
Sense of Sight .....	ચક્ષુર્એંદ્રિય.
Sense of Smell .....	ઘ્રાણેંદ્રિય.
Sense of Taste .....	રસગેંદ્રિય.
Sense of Touch .....	સ્પર્શેન્દ્રિય.
Sensibility .....	ઈંદ્રિયગોચરતા.
Skin .....	ત્વચ્છ, ત્વચ્ચા, ચામડી-કું.
Sound .....	શબ્દ, ણાદ.
Spinal Accessory Nerves .....	કરોડનો સહાયકારી મજ્જાતંતુ.
Spinal Column .....	કરોડ.
Spinal Process .....	કરોડનો કાંઠો.
Spiritual Nature .....	આત્મિક સ્વભાવ.

## અંગ્રેજી વિશેષ વિદ્યાસંબંધી શબ્દો અને તેના અર્થ. ૨૭૫

Sternum .....	ઉરોસ્થિ.
Stomach .....	પક્વાશય, કેઠો.
Superior Maxillary .....	ઉપલું જડાં.
Tarsus .....	પગનું હાડકું.
Temporal Bone .....	કાણાસ્થિ.
Tendon .....	સ્નાયુબંધ.
Thoracic Duct .....	સંયુક્ત ધાતુપવાહિની.
Tibia .....	અંતર્જંઘાસ્થિ.
Trachea .....	શ્વાસનળી.
Trifacial Nerves .....	પાંચમો મનજાતંત્ર.
Trochlear Nerves .....	ચોથો મનજાતંત્ર.
Tympanum .....	ત્રિપનમ
Ulna .....	કૂર્પરાસ્થિ.
Vegetable Kingdom .....	ઉદ્ભિજ્જકોટિ.
Veins .....	શિરા.
Ventricle .....	વૈત્રિકલ ખાંચ-ખાડો.
Vertebrata .....	પૃષ્ઠવંશવિશિષ્ટ પ્રાણી, માણસાના
Vesitbule of the Ear .....	વચ્ચેલો વિવર. [પ્રાણી.
Vitreous Humor .....	કાચરૂ પરસ.
Vocal Cords .....	કંઠધ્વનીની રજા.
Voice .....	અવાજ.
Voluntary Muscles .....	ઈચ્છાધીન સ્નાયુ.
Warm-Blooded Animals .....	ઉષ્ણશીતિ પ્રાણી.
Zoophyte .....	જેઓરિટ.

## શબ્દોનો કોષ.



આકરમાત્ર .....	અક્ષરમાત્ર
અગોચર .....	નજરે પડતું નથી તે, અદૃશ્ય.
અગ્રભાગ .....	આગલો ભાગ.
અંડાકાર .....	ઠેંકાના આકારનું.
અંડાશય .....	અંડાની કોથળી.
અંગપરિપૂર્ણતા .....	શરીરનું સંપૂર્ણપણું.
અંતર્જ્યાસ્થિ .....	પગની પિડીના બે હાડકાંમાંનું જે મોટું • જે અંદરની બાજુનું, તે. •
અંતર્વચ્ચા .....	ચાંમડીની અંદરનો ભાગ.
અંતરબેષ્ટન .....	પેટનો પડદો, અંદરનો જે પડદામાં કોઠો જે આંતરડાં અંધ વીંટાયલાં છે તે.
અંધઃકરમય .....	અંધારે ભરેલું. • •
અનિચ્છાધીન .....	ઇચ્છાને આધીન નહિ તે
અનિવાર .....	નિવારણ ન થાય તેવું.
અનુલક્ષીને .....	આગળથી વિચારીને.
અનુષંગિક .....	સંબંધી, સંધી.
અનુષંગિક .....	સંબંધી, સંધી.
અનેક નેત્રધટિત .....	ઘણી આંખ મળીને થયેલા.
અન્નરસવાહિની .....	ખોરાકનો રસ લઈ જનારી.
અન્યત્રીગંધીતુલ્યાસ્થિ .....	ફાચર જેવાં આકારનાં ત્રણ હાડકાં પગ- માં છે તે.
અપકર .....	અગાડ, ઉપકાર નહિ તે.

અપાર	દ્વારા.
અપારદર્શક	પારદર્શક નહિ તે.
અપ્રતિમ	અનુપમ.
અભિસરાણુ	ગતિ કરવું, ચાલવું.
અવલાંબન	આશ્રય-આધાર.
અશૂત્પાદક	આંશુ ઉત્પન્ન કરનારા.
અવરોધ	અટકાવ.
અવલોકન	જોવું.
અસકલક	આંધળી પાછળનું હાડકું.
અસ્તિત્વ	હોવાપણું.
અસ્થિ	હાડકું.
અસ્થિપાંજર	હાડકાંનું પાંજરું.
અક્ષિકોશ	જે જોડા હાડકાંના ઘરમાં આંખના ગોળા બેસાડેલા છે તે.
આક્રમણ	જેના પગ ખતકના પગ જેવા ને તે પાછળીમાં સેજ તરેછે, પણ તે ઉડી રાકવું નથી..
આકુંચન	સંકડાવું તે.
આકૃષિજન	એક વિશેષ પ્રાણુરક્ષક વાયુ.
આકૃષિપિત્તલ	માથાની પાછળી બાજુનું.
આકૃષિલેરી	કાચ સંબંધી.
આગંતુક	અમ્મવતું.
આંદોલન	હીંચકા-ઝોકા ખાવા તે.
આબુખંચિક	મુખ્ય ભાગને જોડેલું.
આરિકયુલર	કાન સંબંધી.
આરેકલ	હૃદયની એક ઉપલી આંચ.
આરોગ્યતા	તંદુરસ્તી.

આશેગ્યપ્રદ .....	તંદુરસ્તી આપનારું.
આશેગ્યતાવર્ધકનિયમ	જે નિયમથી શારીર નિરોગી રહે તે.
આત્મીયતા ઈન્નામિને- તા .....	અમોક્તા ધમનીની કમાનની પહેલી ને સર્વમાં મોટી શાખા.
આલ્પ્યમેન .....	ઈંડાંની સફેદી જેવા પદાર્થ.
આવરચક .....	જરિયાતનું.
ઈચ્છાહીન .....	ઈચ્છાને આધીન.
ઈક્સ (અંશ).....	અંશના આકારનું કાનમાંનું એક હાડ.
ઈંદ્રિયજન્ય .....	ઈંદ્રિયથી ઉત્પન્ન થયેલું.
ઈંદ્રિયગોચરતા .....	બહારના પદાર્થના વ્યાપાર ઉપરથી ઈંદ્રિય- માન થાયછે તે.
ઈંદ્રિયમાન .....	ઈંદ્રિયથી થનારું માન.
ઈંદ્રિયજન્યમાન ... }	
ઈન્ફીરિયર આપ્લેક- સ્નાયુ .....	આંખમાંનો નીચલો તિર્કસ સ્નાયુ.
ઈલીયમ .....	નાનાં આંતરડાંનો નીચલો ભાગ.
ઈસાફિગસ .....	અન્નમાર્ગ, કોઠામાં જનારી નળી.
ઉગ્ર .....	કરકું, કંઠાર.
ઉગ્રાણુ .....	છુલેગ-કુદકો-બુસ્કો મારવા.
ઉત્કંઠા .....	આતુરતા, અધીર'ઈ.
ઉત્કૃષ્ટતા .....	સુંદરપણું.
ઉંકુક .....	મોટા આંતરડાંનો છેલ્લો ભાગ.
ઉદ્દેશ .....	મુખ્ય ધારણા, મૂળ મતલબ.
ઉદ્ભિજ્જકોટી .....	સૂષ્પદાર્થના ત્રણ વર્ગ પૈકી જેમાં વન- સ્પતી ગણેલી છે, તે વર્ગ.
ઉપલી શાખા .....	એ નામ હાથને આપેલું છે.
ઉપોદ્દાત .....	પ્રસ્તાવના, દીપ્તિઓ, પૂર્વરંગ.

ઉપાંગ .....	હતરવું અંગ.
ઉચ્ચસ્થિ .....	ઉર કે છાતીની મધ્ય ભાગે જે ઉંચું હાડકું છે તે.
ઉષ્ણકટિખંધ .....	અ્યાં તાપ ધણો પડે છે તે દેશ.
ઉષ્ણશોણિત પ્રાણી...	ગરમ લોહીનો પ્રાણી.
ઉદ્વદંતાધારસ્થિ ...	જે હાડકાને સંયોગે ઉપલું જડવું થયું છે, તે.
ઉર્વાસ્થિ.....	જાંઘનું હાડકું.
એકીકરણ .....	એક થવું.
એપીગ્લાતીસ .....	આસનજીના મોપરનો પડદો.
એયોર્તા .....	જે મોટી ધમની હૃદયના ડાબા વૈત્રિકલ ખાંડ્યામાંથી નીકળે છે, તે.
એતલવું .....	રેડવું.
કક્ષાદિભલોત્પાદક .....	કફ આદિ મિલનું ઉત્પન્ન કરનારું.
કંટક .....	નીચેની ચામડી પર જે ખારીક ઊંચાણો છે તે, કાંટા.
કન્ઠાનિકાપટલ.....	આંખની કીકાની ચામરનો જે રંગનો ગોળ પડદો છે તે.
કરાંગુલયાધારસ્થિ.....	જે હાડકાં પર હાથનાં આંગળાં બેસાડેલાં છે તે.
કરાંગુલયાસ્થિ .....	હાથના આંગળાંના હાડકાં.
કરાતિદ .....	ઝાકની મોટી ધમની.
કરોડ .....	ખરડાનું હાડકું, કરોડ.
કરોડની રજ્જુ .....	કરોડના નળમાં જે નાજુક દોરી છે તે.
કર્ણનળી.....	ગળાનો પાછલો ભાગ જે વચ્ચે કાન બોડનારી નળી.



કણ્ઠસ્થિ.....	કાન પાસેનાં હાડકાં.
કર્ત્તવ્ય .....	કરવા ધરિલું.
કોંગારૂ .....	આસ્ટ્રેલિયા દેશમાં રહેનારું જંગલનર.
કાચરૂપ રસ .....	કાચજેવો પારદર્શક પદાર્થ આંખમાં છે તે.
કાચવત્તિપદાન .....	આંખની આગળી બાજુએ જે પારદર્શક મજબુત ત્વચા છે તે. •
કાર્દિયાક .....	કોઈના ઉપલા ભાગમાંનું જે શિદ્ર અન્ન-માર્ગ સાથે સંયોગ પામે છે તે.
કાર્જાનિક આસિડ ...	શરીરમાં ઉત્પન્ન થનારો એક બાધ કરનારો વાયુ.
કિરણવક્રીભવન .....	પ્રકારના કિરણ એક પદાર્થમાંથી ખીખી આછા વત્તા ધટ્ટ પદાર્થમાં જતાં થોડા વાંકા થઈ જાયછે, તે વાંક થવાને એ નામ આપ્યું છે.
કૃચ્ચાં .....	હાડકાના સાંધામાં જે ચિન્ચડ જે વજો તેવો પદાર્થ છે તે.
કૃર્પરાસ્થિ .....	કોણી જે કાંડાની વચ્ચેના એ હાડકામાંનું જે નાનું હાડકું તે.
કૃક (લેરિક્સ) .....	શ્વાસનળીના ઉપલા ભાગમાં જે ઈંદ્રિય-થી નાદ ઉત્પન્ન થાયછે તે.
કુંદ્ર .....	ગોળનું મુલ્યમિદ.
કોલન .....	મોટા અંતરડાનો ભાગ.
કોશરૂપ .....	કુશળપણું.
કયામોરા આજરુક્યુરા.	પેટીને એક છડ ગોળાકાય કાચ તેસા-ડીને ખીજી બાજુએ પડતપર પદાર્થ-નું પ્રતિબિંબ પડવા જેવું કાચેલું સાહિત્ય. •

કચ્છાસ્થ	આવરથી નીકળતો એક કડવો ને ઉષ્ણ વાસનો પદાર્થ.
અનિજ ...	આણમાંથી ઉપજેલું.
અનિજકોટિ ...	સૃષ્ટ પદાર્થના ત્રણ વર્ગ પૈકી જેમાં આ- ણમાંના આદિ લઈને પદાર્થો ગણેલા છે, તે વર્ગ.
અનિજનકા ...	અનિજનો અંશ.
એંટી પાંસળીઓ, ...	પ્રત્યેક પાજતૂતી જે પાંસળીઓ છાતીના હાડકાં સાથે જોડેલી નથી તેઓ.
ગંડારિંથ ...	ગાલનાં હાડકાં.
ગાઢ ...	ઘણું, ભારે.
ગુદારિંથ ...	મલદાસ પાસેનાં હાડકાં.
ગુરુત્વામય ...	પદાર્થના વજનનું મત્તવ્ય બિંદુ.
ગુરુક્રસંધિ ...	પગનું માથાગટનો સંધિ, ધુંટીનો સંધિ.
ગોપુરછાકાર ...	ગાયનો પુષ્ટિગત આકારનું.
ગ્લાબ્યુલિન ...	રક્તના ગોળ કણમાંનો મુખ્ય દ્રવ્યાંશ.
ઠામોત્પાદક ...	ધામ ઉત્પન્ન કરનારા.
દાર્પણ ...	ધસાનું.
ધામ ...	પરમેવો.
ધ્રાણેદ્રિય ...	જૂસ લેવાની ઈંદ્રિય.
અનુહસ્ત ...	અંશ હાથના પ્રાણી (વાનર).
અર્ચ ...	રીતભાત ; ચાલચલણ.
અર્ચાક્રિયા ...	ચાવવાની ક્રિયા.
અલનવલન ...	ચળવું વળવું તે.
અલનશક્તિ ...	ચાલવા અસવાગી શક્તિ.
અલસંધિ ...	જે સંધાનું ચલનવલનસેજ રીતે થાય ના.

અક્ષરિન્દ્રિય .....	આંખ, નેત્ર.
ચૂર્ણમય .....	ભૂકા-ચુનાચૂર્ણ વિટળાયલું.
છિદ્રિત .....	છિદ્રવાળો.
છેદક દાંત .....	છેદવા-કાપવાના દાંત.
જગ્યુલાર .....	ડોકીના.
જંઘાધ્યાસ્થિ .....	પગના ધુંટણનું હાડકું, ધુંટણની વાડકી.
જઘનમ .....	આંતરડાનો ઉપલો ભાગ.
જતુ .....	છાતીના હાડકાંથી આંધ સુધીનું જે હાડકું તે. હાંસડી.
જરણોવા .....	એ ઉદર જેવું નાનું ને તેના પાછલા પગ ધણા લાંબા હોયછે ને તે લાંબા લાંબા કુદકા મારેછે.
જલચર .....	પાણીમાં ગતિ કરનારા.
જલરૂપ રસ .....	આંખના પોલાણમાં જે બાણ્હી જેવો રસ છે તે.
જલસ્થ .....	પાણીમાં રહેનાર.
જલસ્થલવાસી .....	પાણી ને જમીનપર પણ રહેનારા.
જઠરરસ .....	કોઠામાં જે રસથી ખોરાક આગળેછે તે.
જીવહાસ્થી .....	જીવનું હાડકું.
જીવકોટી .....	સૃષ્ટ પદાર્થના ત્રણે વર્ગ પૈકી જેમાં સર્વ પ્રાણીગણોલા છે, તે વર્ગ.
જીવશાસ્ત્રવેત્તા .....	પ્રાણીના શારીરની રચના ને ગુણસ્વભાવ એનું સારું જ્ઞાનજેને છે તે.
જીવિત્વબૃક્ષ .....	મગજના નાના ભાગનું છેદન કરતાં તે મધ્યેની આંચમાં અંતરત્વચાનો જે ફેલાવ ઝાડ પ્રમાણે જાણાયછે તેને એ નામ આપ્યું છે.

તંતુમય .....	તંતુગુંજ, તંતુ ખચીત.
તત્વાંશ .....	તત્વનો અંશ-ભાગ.
તાત્કાલિક .....	તુરતનો.
તારાકૃતિ પ્રાણી .....	જે પ્રાણીઓનાં શરીરો અંક મધ્યબિંદુથી પસરેલાં હોય છે તે.
તિપનમ .....	વચ્ચો કાન.
તિખિચલ .....	અંતર્જાસિય સંબંધી.
તિક્કસ .....	વાંકું.
તીવ્રતા .....	જલદી-આક્રમણ.
તુલનાદર્શકશારીરશાસ્ત્ર	માણસના ને ઈતર પ્રાણીના શરીરોની, તુલના કરીને તેઓના જૂદા જૂદા ભા- ગોનો ઉપયોગ ને કાર્યોનું જ્ઞાન જે ગ્રંથ ઉપરથી થાય છે તે.
તૃણાહારી .....	ધાસ વગેરે ખાનારા.
તેપરક્ષ .....	કાન ને, કપાળની મધ્યેનો જે પ્રદેશ તે સંબંધી.
ત્રિકાસ્થિ .....	જે ત્રિકોણાકાર હાડકું કરીડને નીચેથી છેડે છે તે.
ત્રિજ્યા .....	મધ્યબિંદુથી પરિધ સુધીની જે લીટી તે.
ત્વરિત .....	જલદીથી.
દર્શનમાનતંતુ .....	જાંખના પડદાપર ઉઠેલું પ્રતિબિંબ જે. તંતુના યોગથી મગજભણી સર્જ જ- વાઈને મનને જ્ઞાન થાય છે તેનું અ- નામ છે.
દહનક્રિયા .....	ખળવાનું કામ.
દાહર્થ .....	દહ-મજબૂત સ્વરૂપ.
દુષોદીનમ .....	નાના આંતરડાનો અંક ભાગ.

દષ્ટિગોચર .....	નજરે જણાવું-દેખાવું.
દૈયક્રામ .....	વિભાજક પડદો એટલે પિંજરાને પેટથી જૂદો કરનારો પડદો.
દ્રવ્યાંશ .....	દ્રવ્યનો અંશ.
દ્વિજહિર્ગોલ .....	બહારની બાજુએ બાજુએ ગોળ.
દ્વિવિધ .....	બે પ્રકારનું.
ધમની .....	જે નળીમાં હૃદયથી રક્ત વહે છે તે.
ધાતુપરસ .....	અન્ન કે ખોરાકનો પાક કોદામાંથી આંત- રડામાં જઈને તેનો ખીન્ગે સફેદ રસ, થાય છે તે. અન્નરસ.
ધાતુપવાહિની .....	ધાતુપરસ લઈ જનારી નળી.
ધાતુપાશય .....	ધાતુપરસ લેવાં જમા થાય છે તે જગ્યા.
નક્ષત્રમત્સ્ય .....	તારાના આકારની માછલી.
નલિકાકૃતિ .....	નળીના આકાર જેવું.
નાસિકાસ્થિ .....	નાકનું હાડકું.
નિકટ .....	પાસેનો.
નિરાનંદપાણું .....	આનંદરહિતપાણું.
નિરૂપયોગી .....	ઉપયોગી નહિ તે.
નિરૂપદ્રવી .....	ઉપદ્રવ-આધુ ન કરનારું.
નિર્મોણકર્તા .....	સ્વનારૂપનાવનાર.
નિશાચર .....	રાત્રે શિથિ કરનાર-જોનાર.
નીચલું પેટ .....	પેટની નીચેનો ભાગ, પેટ.
નીચલી શાખા .....	એ નામ પડે તે આપેલું છે.
નેત્ર ઘટિત .....	નેત્રોવાળી.
નેત્રજાણુપટલ .....	આંખનો જે બાહ્યનો ચિવડ ને સફેદ પડદો તે.

નેત્રમંદચપટલ .....	નેત્રઆલ્યપટલની નીચે ને તેની સાથેજ જોડાલો જે પડેલો તે.
નેત્રાંતરપટલ .....	જે પર પદાર્થોનાં પ્રતિબિંબ ઉઠેછે એવા આંખની અંદરનો પડેલો.
નેત્રોજન.....	સાધારણ હવામાંનું એક મૂળતત્વ.
પક્વાશય .....	કોઠો.
પચનક્રિયા .....	અન્ન પાચન થવાનું કામ.
પચનૈદ્રિય .....	પાચન થવાની દૈદ્રિયો.
પરમાણુ.....	બ્રીણમાં બ્રીણ કણ.
પરમાણ્વિધ .....	નિદાન, આખરનું.
પરાક્રષ્ટા .....	ધણી મેહેનત.
પરાવર્તન .....	પાછું હટ્યું-ફર્યું.
પરિતીતગ્લાંડ .....	કાંઈ પાસેજો પિંડ.
પૌર્ણમસી .....	પાતરાંજે યોગે.
પર્યટન .....	ફર્યું.
પલમનેરી .....	ફેસમાં સંબંધી.
પાક .....	કોઠામાં જે ખોરાકનો રસ થાયછે તે.
પાદાંગુલયાધારાસ્થિ ...	જે હાડકાં પર પગનાં આંગળાં બેસાડેલાં છે તે.
પાદાંગુલયાસ્થિ... ..	પગનાં આંગળાંનાં હાડકાં.
પાન્કિયાતિવરેસાં... ..	દુધકા કે લોંઘા જેવી દૈદ્રિયમાંથી વહે- તેવારે એક રસ.
પાષ્ણુર્થસ્થિ .....	એડીનું હાડકું.
પિંજર .....	છાતીમાં જે પોલાણ છે તે.
પિત્તાશય .....	પિત્તની કોયળી.
પુનઃ .....	ફરી, વળી.
પૂર્વસ્થિતિ.....	પ્રથમની સ્થિતિ.

પ્રુષ્પમત્સ્ય .....	ફુલ જેવું માંછલું.
ધૃતકરણ .....	ઘૂંટું કરાવું.
પૃષ્ઠભાગ .....	પાછળનો ભાગ.
પૃષ્ઠવંશવિશિષ્ટપ્રાણી .....	જે પ્રાણીની પીઠની કરોડ માણકાની કી- ધી છે તે.
પેંગ્વિન .....	એક જાતનું પક્ષી. એના પગ ખતકના પગ જેવા છતાં તે પાણીમાં સેજ તરે છે. પાણી તેને ઉડતાં આશડતું નથી.
પેપસીન .....	અન્ન આગાળે એવો એક જઠરરસમાં નો પદાર્થ. [છે તે.]
પેપિલી, કે કંટક .....	નીચલી ચામડી પર જે ખારીક જિયાણ કોઠામાંથી નાના આંતરડાંભણી જનારા રસ્તાપર જે દાર છે, તે સંબંધી.
પૈલોરિક .....	કોઠામાંથી નાના આંતરડાંભણી જનારા રસ્તાપર જે દાર છે તે.
પૈલોરસ કે દારપાળ .....	કોઠામાંથી નાના આંતરડાંભણી જનારા રસ્તાપર જે દાર છે તે.
પેચલિન .....	ચીકની આંડ કરવાની યોગ્યતા જેમાં છે, એવો મુખરસમાંનો એક પદાર્થ.
પેષ્ટિક .....	પુષ્ટિકારક.
પ્રકૃતિધર્મ .....	પ્રકૃતિના ધર્મ.
પ્રજ્વલિત .....	ખળતી.
પ્રત .....	જાત.
પસરણ .....	પસરવું, સંકડાવું નહિ તે.
પ્રાણિગુણધર્મશાસ્ત્ર .....	પ્રાણીએના ગુણ ધર્મનું શાસ્ત્ર.
પ્રાણીજ .....	પ્રાણીથી ઉપજેલું.
પ્રાણીજાંશ .....	પ્રાણીજનો અંશ.
પ્લીહા .....	ખરોળ, કે કોઠાની હાખી બાજુએ જે અંડાકાર હૃદય છે તે.

ફેબ્રિન	રુક્તમાંનો એક તંતુમય દ્રવ્યોંશ.
ફોફસ	પ્રકારાના કિરણ એકદા યદ્યને જે બિંદુ- માં મળેછે તે. [છિ.
ફાગ હાપ્પર	આ નાનો જીવ કુદકો મારવામાં પ્રસિદ્ધ
ફાંતલ	કપાળગું.
જાલાતકર	જોર, બળ, જબરદસ્તી,
જાસ્તિ	નીચલું પેટ, પેડું.
જાહિંજીરસ્થિ	પગની પિંડી કે નળાની બહારની બાજુ- ગું જે હાડકું તે.
જાધક	બાધ કરનારું.
જાબાસ્થિ	આંખની પાસેનાં હાડકાં.
જાહત્વક	ચામડીની બહારનો, કે ઉપલો ભાગ.
જાહત્વચા	બહારની ચામડી.
જાહસૃષ્ટિ	બહારની સૃષ્ટિ.
જેત	વિચાર, જુક્તિ.
ભયપૂર્ણક	પ્રથમ જેને ભય છે એવું.
ભુજાસ્થિ	હાથનું હાડકું.
મજ્જાતંતુ	જે તંતુના યોગથી શરીરના પ્રત્યેક ભાગ- ની સાથે મનનો સંબંધ થાયછે તે.
મણ્ડાના પ્રાણી	જે પ્રાણીનું પરડાનું હાડકું મણકાનું કાંધું છે તે.
મણગટ	કાંઈ, પેચું,
મણિજંધાસ્થિ	મણગટનાં હાડકાં.
મણિજંધાધારાસ્થિ	કોણી ને મણગટની વચ્ચેના જે હાડકા- ની સાથે મણગટ જોડેલું છે તે.
મનોરંજક	દિલપસંદ.
મનોવિકાર	મનનો વિકાર.



મનોવૃત્તિ .....	મનની જે વૃત્તિ તે.
મંથનની ક્રિયા .....	છાસ વળોવવાની પંક જે કાર્ય થાયછે તે.
મલવાહક .....	મળ તાણી લે જનારી.
મલાશય .....	મળની કોથળી.
મલોત્પાદક .....	અમુક કાર્ય કરતાં રસ ઉત્પન્ન કરનાર.
મહત્વ .....	મોટાપણું, મોટાઈ.
માલિયસ (હથોડી) ...	હથોડાના આકારનું કાનમાંનું હાડકું.
માંસમય .....	માંસથી બરેલું.
માંસાહારી .....	માંસ ખાનારા.
માંસાળ .....	માંસનીજ.
મુખરસ .....	લાળ, મોમાં જે રસ પિંડને યોગે ઉત્પન્ન થાયછે તે.
મૂતક્ષાર .....	મૂત એજ જે કોઈ કાર.
મૂત્રાશય .....	મૂતરની કોથળી.
મૂર્તિ પદાર્થ .....	જે પદાર્થ દ્રવ્યમય કે અનાત્મ છે તે.
મૃદુકાય પ્રાણી .....	જે પ્રાણીનાં શરીર મહ માંસમય છતાં જેમાં હાડકું નથી તે.
મેજેતરી .....	નાના આંતરડાંને કરોડની સાથે જોડનારી પડદો.
મેદહલાત અજ્ઞાંગિતા.	કરોડની રજગુનો ઉપલો વિસ્તાર્ણ થયેલો ભાગ.
મ્યુક્ત્સ ત્વચા .....	કુશદિ મલોત્પાદક ત્વચા.
રક્તવાહિણી .....	જે નળમાંથી રક્ત વહેછે તે. (શિરા ને ધમની).
રક્તાશય .....	રક્તની કોથળી.
રેક્તાભિસરણુ .....	શરીરમાં રક્તનું ફરવું.

રજ્જુ.....	દોરી, દોરડી.
રૂંધ્ર .....	હિંદ્ર.
રસનૈદ્રિય .....	સ્વાદ લેવાની ઈન્દ્રિય.
રૂચિ .....	ભાવવું-ગમવું તે.
રૂચિકર .....	સ્વાદીષ્ટ.
રેકતાસ (નોટ) .....	આ નામનો સ્નાયુ આંખમાં છે.
રોમકૂપ .....	જેમાંથી રૂઆં કુટી નીકળેછે તે ખાડો- કુઆ.
રોમરંધ્ર .....	જે દારવાટે ધામ-પસીનો બહાર પડેછે તે.
લલ્લટાસ્થિ.....	કપાળનું હાડકું, અંદરે ખોપરીના આ- ગલા ને મ્હેના ઉપલા અંગે છે તે.
લાલોત્પાદક .....	લાળ કે મુખરસ ઉત્પન્ન કરનાર.
વનસ્પતિજા .....	વનસ્પતિથી થયવું.
વાર્ણાચાર .....	વાર્ણ-અક્ષર નો ઉચ્ચાર.
વર્ણ .....	ગોળ.
વસ્ત્રપ્રાવરણ .....	વસ્ત્રનું આચ્છાદન.
વાગિન્દ્રિય .....	જે ઈન્દ્રિયથી બોલતાં આવડે તે.
વાતાવરાત્રુ .....	હવા.
વિકૃતિ .....	વિકાર-ફેરફાર થવો તે.
વિચારશૂન્યતા.....	અવિચારપણું.
વિચુલ્લતા .....	ચીજ.
વિલક્ષણ .....	વિશેષ લક્ષણનું.
વિશ્રાંતિ .....	વિશ્રામ.
વિષમય .....	ઝેરી.
વિસ્તીર્ણ ...	લાંબું તથા પેાણું.
વિસ્મયકરક .....	આશ્ચર્ય પમાડનારું.

વીનાકેવા ઉપલી .....	શારીરના ઉમલા ભાગનું રક્ત હૃદયે લઈ જનારી શિરા.
વીનાકેવા નીચલી ...	વિભાજક પડદાની નીચે રહેલી સઘળા ભાગથી રક્ત હૃદયે પાછું લઈ જનારી શિરા.
વીનાપોત્તી .....	કાળજાભણી રક્ત લઈ જનારી શિરા.
વૈત્તિકલ .....	હૃદયની એક નીચડી ખાચ-ખાડો.
વેષ્ટન .....	વીટાગેલું.
વચગ્રન્થા .....	અસ્થિર-ચલિત પાછું.
વચ્ચલસ્થા .....	યોગ્ય ગોઠવાણું.
વચ્ચાચામ .....	જોઈતી મહેનત, હરવું કરવું.
શતપાદ .....	શો-પુષ્કળ પગનું.
શિથલ .....	નરન, અસંકત.
શિક્ષણ .....	શિખવવું તે.
શિરઃપૃષ્ઠાસ્થિ .....	આપડીના તળિયાની પાછલી ખાખુએ જે હાડકું છે તે.
શિરોધારાસ્થિ .....	માથાને આધાર આપનારું હાડકું-મણકો.
શીતશોષિત ખાણી ...	થંડા લોહીનું પ્રાણી.
રટંગમચ .....	શિંગડાવાળો-જેવી.
શોષકચાહિની .....	જે શિરા શારીરમાં પારકા પદાર્થોનું શોષણ કરીને તેઓને રક્તમાં લઈ જાય છે તે.
અવાણુ સંજોગી મજબૂત-તંતુ .....	જે તંતુના યોગથી નાદનું ગાન થાય છે તે.
આસનળી .....	ઝળામાં જે નળીના યોગથી આસો-અધ્વાસ ચાલે છે તે.
ખૂંકોણાકૃતિ .....	જે ખૂણાની અકૃતિ.

સહિદ્ર .....	હિદ્રવાણું.
સતત .....	નિરંતર.
સંદસદિવેકશક્તિ .....	સાચા જીદાના વિવેકની શક્તિ.
સંધિખંધન .....	સાંધાનું ખંધન.
સંધિમય પ્રાણી .....	જે પ્રાણીનું પાજરૂં શરીરની બહાર હોયછે, ને તેને પુષ્કળ સાંધા હોયછે તે
સંધિચુક્ત .....	સાંધાવાળું.
સપ્તપથ .....	મહાપથ તે ક્રોધા સુધી જનારો જે માર્ગ તેનો ઉપલો ભાગ.
સખકલેવિયન ધમની.	જનુ ચ્છેલે હાંસડીની નીચલી ધમની.
સખકલેવિયન .....	જનુની નીચેનું.
સખમ્યાકિસ્ત્રીરંગલાંડ	નીચલા જડખા નીચેનો લાલોત્પાદક પિંડ.
સખુદ્ધ .....	બુદ્ધિ સૌચિ-વાજો.
સખ લિંબાલ ગલાંડ .....	જીભની નીચેનો લાલોત્પાદક પિંડ.
સખાંતર .....	સરખે અંતરે હોય તેવું.
સર્વિકલ .....	ઝાંઝી સંખંધી.
સસ્તન પ્રાણી .....	જે પ્રાણીને સ્તન છતાં તેમાંના દૂધથી પોતાનાં બચ્ચાંનું પોષણ કરેછે તે.
સિંધુદર .....	સમુદ્રનું પેટ કે પાણી.
સિંબેશિયસ કે સ્નેહોડ	ચર્મમાં જે પિંડના યોગથી ચ્છક તેલ જવા
ત્પાદકપિંડ .....	પદાર્થ વેગજો થાયછે, ને કેશાની શ્રેણી સાથે લાગીને તેમની અધિ તેમ કરેછે તે.
સીક્રમ .....	મોટાં આંતરડાંનો ચ્છક ભાગ.
સીમંતાસ્થિ .....	ઝાપરીની ટાંચે જે બે હાડકાં છે તે.
સુપારિચર આખલેક	
સ્નાયુ .....	જે ઉપલો તિરકસ સ્નાયુ આંખમાં છે, તે.

સુમેળ .....	સારા મેળ.
સુલભતા .....	સેલથી પ્રાપ્ત્યવાપણું.
સૃષ્ટ પદાર્થ.....	ઉત્પન્ન થયેલા સંખ્યા પદાર્થ.
સેરીજમ .....	મગજનો ઉપલો ને મોટો ભાગ.
સેરી બેલમ.....	મદ-મગજનો નાનો ભાગ.
સ્કયાપુલર.....	અંસકલક સંબંધી.
સ્કેફ્ટ આસ્થિ.....	હોડી જેવા આકારનું પગના માણગટનું હાડકું.
સ્નેપિજ (રિક્કળી) ...	રિકાખીના આકારનું કાનમાંનું હાડકું.
સ્થલાંતર .....	ખીજું સ્થલ-જગ્યા.
સ્થિતિસ્થાપક .....	પોતાની સ્થિતિ રાખી રહે તેવું, સ્થિર જેવું.
સ્નાયુ .....	માંસની પટ્ટી.
સ્નાયુબંધ .....	જે બંધાથી સ્નાયુ હાડકાંની સાથે બાંધેલા છે તે.
સ્નેહોત્પાદક .....	સ્નેહ-તેલ ઉત્પન્ન કરનાર.
સ્પર્શન્દ્રિય .....	સ્પર્શ કરવાને માટે ઈન્દ્રિય.
સ્પષ્ટીકરણ .....	ખુલ્લું કરવું.
સ્ફટિકરૂપરસ .....	ગોલબાલ્બ કાચ જેવા જે પારદર્શક રસ આંખમાં છે તે.
સ્વતઃ.....	પોતાની મેળે.
હૃદ કે રક્તાશય .....	હૃદયમાં રહેનારી જે ઈન્દ્રિયની શક્તિથી રક્ત નિરંતર ફરે છે તે.
હૃદકોશ .....	જે ત્વચાથી હૃદય વીટાળેલું છે તે.
હેજહાગ.....	આ નાનું જનાવર છતાં તેના શરીરપર કેશોમાં સીસાળિયાં જેવા કાંઠા છે.
હેરોજન .....	જે તત્વોનું પાણી થયું છે તેમ્મો પૈકી આ એક વાયુરૂપી તત્વ છે.

ક્ષિતિજ .....	કલ્પિત લીટી, પૃથ્વિનો એ ગોખંધ કરેછે, ને જે દેખાતાં આકાશને ન દેખાતાં આકાશથી જૂઠું પાડેછે તે.
ક્ષિતિજ સમસૂત્ર.....	આકાશ અને પૃથ્વિ એક ઠેકાણે મળ્યા પ્રમાણે આપણને જે રૂપમાં જણા- યેછે, તેની સાથે સમાંતર.
ચાંચળાક .....	જેથી ચાન થાયછે તે.
ચાંચળાચ .....	ચાનરહિત.



## અક્ષરવાર અનુક્રમણિકા.

અ.	પૃષ્ઠ.	દ્.
અકરાંતિયાપણે આપું ...	૧૦૬	ઈચ્છાધીન ને અનિચ્છા- ધીન સ્નાયુ ..... ૬૪
અંગવર્ણ ..... ૧૫૮		ઈચ્છાધીન હોનારા પિંડો... ૧૬૮
અંગસ્વભાવ અિષ્ટે શું? ૨૪૧		ઈતર પ્રાણીઓમાં ફેર ... ૯૬
અંગસ્વભાવનાં ઉદાહરણો ૨૪૩		ઈદ્રિયજન્ય જ્ઞાનનું અગત્ય ૧૭૬
અંગે લાગવું ..... ૧૩૩		ઈદ્રિયજ્ઞાન મનપર આધાર રાખેછે ..... ૧૭૭
અતિ સર્વત્ર પરજવું..... ૨૨૩		ઈદ્રિયજન્ય જ્ઞાનનો ફેરફાર ૧૭૭
અનેક નેત્રષ્ટિત આંખ... ૧૬૯		ઈદ્રિયોનું શિક્ષણ ..... ૨૨૩
અનેક પ્રકારની અંગસ્થિતિ ૭૩		ઈદ્રિયોનું પરસ્પર સાલ્લિ... ૧૬૮
અનેક પ્રકારની ગતિ ... ૬૩		ઈદ્રિયોનો ઉપયોગ કરવા વિષે નિયમિતપણું ... ૨૨૨
અંતરત્વચ્ચા કે અર્થ અર્થ ૧૫૫		ઈદ્રિયોનો વ્યાપાર બંધપડવો ૨૧૯
અંદરનો કાન ..... ૨૦૫		ઉ.
અત્ર ત્યાદક પિંડો..... ૧૪૬		ઉદ્ધતી તરુપ..... ૨૨૫
અસ્થિભંગ ..... ૫૫		ઉદ્ધતી જાતના પ્રાણીઓની શુદ્ધિ ..... ૨૫૮
આ.		ઉત્તાવળથી આપું ..... ૧૦૮
આંખ ... .. ૧૮૫		ઉત્તેજક પદાર્થ સેવવો ... ૧૧૦
આંખના રક્ષણને માટે સંવેદનો ..... ૧૬૫		ઉપલી શાખાના છાડકાં ... ૩૫
આંખના સ્નાયુઓ... ૧૬૪		ઉપસંહાર ..... ૧૭૩
આંખ મિચાવનારી ત્વચા ૧૬૭		ઓ.
આંતરડાં ..... ૬૨		ઓળખાણ રાખવાની ખી- જી રીતોઓ ..... ૨૩૯
આંતરડાંનો નળ ..... ૧૫૩		
આંતરડાંનો રસ ..... ૧૪૮		
ઓશોભ્યપ્રદ ભાવનાથી સંતોષ ૨૨૨		

કનીનિકાપટલ .....	૧૮૮
કરોડની રજીસ્ટ્રી .....	૨૬-૬૮
કરોડના પ્રાણી .....	૧૫
કરોડની રજીસ્ટ્રી શાખા .....	૨૭
કરોડના મેળાનું .....	૬૮
કરોડિયો .....	૨૪૩
કર્ણદ્રિય .....	૨૦૧
કાચરૂપ રસ .....	૧૯૧
કાચવત્પિધાન .....	૧૮૭
કાન .....	૩૧-૨૦૩
કાનવિષે જનાવરોમાં ફેરફાર .....	૨૦૫
કાળજી .....	૧૪૭
કુમળાં હાડકાં .....	૫૪
કુમળા સ્નાયુ .....	૮૩
કૃક, કે ગળાની ધાંટી .....	૨૩૧
કેટલી વાર ખાવું .....	૧૦૫
કેટલું ખાવું .....	૧૦૪
કેશ .....	૧૫૬
કેશાકાર વાહિનીઓ .....	૧૨૫

ખ.

ખનીજકોટિ .....	૩
ખાધા પછી જાહેર શ્રમ .....	૧૦૮
ખોરાક ગળવી .....	૮૬
ખોરાક ઓલવો .....	૯૭
ખોરાકની ઉત્પત્તિ અને અ- ભેદ પ્રકાર .....	૧૦૧
ખોરાકમાં પાષ્ટિકારી .....	૧૦૭

ગ.

ગંધ યાન સંબંધી દૈદ્રિયો- નાક- .....	૨૧૫
--	-----

ઘ.

ઘર્મોત્પાદક દૈદ્રિયો .....	૧૫૬
ઘામનો ઔષ્ઠિક અવરોધ .....	૧૭૦
ઘાસ ખાનારા પ્રાણી .....	૪૪
ઘોડો ને બળદ .....	૧૭૧
ઘાણેદ્રિય .....	૨૧૪
ઘાણેદ્રિયનો ઉપયોગ .....	૨૧૬
ઘાણેદ્રિયની તીવ્રતા .....	૨૧૬

ચ.

ચક્ષુરિદ્રિય .....	૧૮૨
ચર્મ .....	૧૫૪
ચર્મમાં શોષણ .....	૧૬૧
ચલનના પ્રકાર .....	૭૫
ચલનની અવગતતા .....	૭૮
ચાર હાથના પ્રાણી .....	૪૨

છ.

છેલો વિચાર. માણસ એ “ જીવંત આત્મા ” છે. ....	૨૬૮
--	-----

જ.

જનાવરોથી ખીબા અવાજ ઉત્પન્ન થાય છે .....	૨૩૨
જનાવરોનાં ચર્મ અને આ- શ્ચાદન- .....	૧૬૫
જનાવરો મધ્યે ઘાણેદ્રિય .....	૨૧૭
જનાવરોમાં ફેરફાર .....	૧૬૬
જનાવરોમાં શબ્દોત્પત્તિનો ફેરફાર .....	૨૩૫
જનાવરોમાં સ્પર્શદ્રિય .....	૨૦૬
જીર્ણરૂપ રસ .....	૧૯૧



જલસ્થલવાસી પ્રાણી ...	૧૮૮	નેત્રાંતરપટલ ...	૧૯૯
ઝંદરસ ...	૯૧-૧૪૫	પા.	
જીભ ...	૨૧૨	પક્વારાય, કે કેડા ...	૯૦
જીવકોટીના વર્ગ ...	૧૨	પક્ષી ...	૪૮-૨૩૭
જીવડાનો આસોચ્છવાસ ...	૧૩૯	પક્ષીઓના ઓરાકનું પાચન ...	૯૯
જીવનના નિયમો ...	૧	પક્ષીઓના માળા ...	૨૫૦
ઝેરી સાપ ...	૧૭૧	પક્ષીઓનો અંગસ્વભાવ ...	૨૪૮
ત.		પક્ષીઓનો આસોચ્છવાસ ...	૧૩૬
તાજી હવા ...	૧૪૧	પચનક્રિયાનો કાળ ...	૧૦૬
તારાકૃતિ પ્રાણી ...	૧૯	પચનેદ્રિયો ...	૮૮
તુલનાદર્શક શારીરશાસ્ત્ર ...	૨	પતંગિયું ...	૨૪૪
દ.		પદાર્થોના રંગ ...	૨૨૪
દરેક જાતના પ્રાણીઓની		પાક ...	૯૨
અગ્નિગુત સંખ્યા ...	૧૦	પાચનક્રિયા ...	૯૫
દાંત ...	૩૨-૫૫	પ્રાણીમાં ઝડેલાને મારા કર-	
દુઃખના ઉપયોગો ...	૧૭૯	વાનો ઉપાય ...	૧૪૧
દૃષ્ટિનું સામર્થ્ય ...	૧૯૯	પાન્ક્રિયાસ ...	૧૪૮
દા.		પાંસળી અને સ્નાયુઓને	
ધડનાં હાડકાં ...	૨૫	આધાર ...	૨૮
ધમનીઓ ...	૧૨૧	પાંસળીઓ ...	૨૯
ધાતુપરસ, કે અજ્ઞરસ ...	૯૪	પીવાનું પાણી નિર્મળ નો-	
ધાતુપવાહિની ...	૯૪	ધૃમ્મ ...	૧૧૦
ન.		પેટ-પેટા ધસડીને ચાલનારા	
નખો ...	૧૩૬	જીવ ...	૫૨-૨૩૮
નિષ્પંચાગીઓના, ...	૫૫	પોતાના વિચાર એક ખીખ	
નીચલી શાખાનાં હાડકાં ...	૩૬	જાણવવા ...	૨૨૭
નીચેનું પેટ ...	૩૦	પોતાના વિચાર જાણવવા-	
નેત્રપિંડની રચના ...	૧૮૬	નાં સાધનો ...	૨૨૮
નેત્રઆલિપટલ ...	૧૮૭	પ્રકારા-તેના ધર્મ ...	૧૮૩
નેત્ર મધ્યપટલ ...	૧૮૮	પ્રસંગ પ્રમાણે આપનું	
		સ્થિતિતર ...	૧૯૧

પ્રાણરક્ષાણુ .....	૨૧૩	મનજાતંત્રી વ્યવસ્થા ૬૫-૮૩	
પ્રાણી અને ઉદ્ભિન્નજનું		માણકાના પ્રાણીઓના વર્ગ	૩૯
સરખાપણું .....	૪	મધમાખી .....	૨૪૬
પ્રાણી અને ઉદ્ભિન્નજામાં		મરડાવાપણું .....	૨૬
ભેદ .....	૫	મલમૂત્ર બહાર પડવાની-	
પ્રાણીઓની દૈંદ્રિયવ્યવસ્થા		અગત્ય .....	૧૬૮
કેવી રીતે ચાલેછે.....	૨૪૦	મલવાહક દૈંદ્રિયો .....	૧૫૧
પ્રાણીઓની જાતિ અને પ્ર-		મલે ત્યાંક ને મલવાહક દૈં-	
કાર .....	૯	દ્રિયોનો ભેદ .....	૧૪૩
પ્રાણીઓનો પ્રસાર .....	૭	મલોત્પાદક દૈંદ્રિયો .....	૧૪૩
ફ.		મલોત્પાદક દૈંદ્રિયોનો મનો-	
ફેંસાં .....	૧૨૭	વૃત્તિસાથે સંબંધ .....	૧૬૮
જ.		માંસ ખાનારા પ્રાણી.....	૪૩
બહારનો કાન .....	૨૦૩	મ.છુલાં .....	૫૩
બાળકનાં હુગડાં.....	૧૪૦	માછલાંઓનું દેશાંતર જવું	૨૪૭
બાળકોને નિયમિત ખાવાનું		માછલાંની આંખો .....	૧૯૭
આપવું.....	૧૦૯	માછલાંનો શ્વાસોચ્છવાસ...	૧૩૮
બાહ્યત્વક કે બહારનું ચર્મ	૧૫૫	માણસની બુદ્ધિ.....	૨૬૧
ખીજ પ્રાણીઓમાં ફેર.		માણસનું પાંજરું.....	૨૩
૩૮-૭૨-૧૬૩		માણસને કેટલી હવા જોઈ-	
બોલવાની શક્તિ.....	૨૩૪	ચી.....	૧૨૯
બ.		માણસનો અંગસ્વભાવ...	૨૬૦
બારે શ્રમ .....	૯૨	માણસનો નીતિ સંબંધી ને	
બૂખ અને તરસ .....	૮૭	આત્મિક સ્વભાવ.....	૨૬૩
બૂખ .....	૨૨૫	માણસનો આહાર .....	૧૦૩
ભેળું .....	૬૫	માયાના ભિન્નજનું સંરક્ષણ	૨૮
મ.		માયાની ઓપરી.....	૩૦
મજબુતી અને શક્તિ ...	૨૫	માયાનાં હાડકાં .....	૩૦
મજબૂતીઓનાં કામ ...	૭૧	માયાના મનજાતંત્ર .....	૭૦
		માનવ હેઠમાં કેટલું રક્ત	
		હોયછે .....	૧૧૬

સુખ .....	૩૧
સુંખરસગું અન્ન સાથે મિ- શ્રણ .....	૮૯
સૂત્રપિંડ.....	૧૫૨
મૃદુકાય પ્રાણી.....	૧૮
મ્હે.....	૮૮

## ૨.

રક્તકણ .....	૧૧૪
રક્તગું જામયું.....	૧૧૫
રક્તમાં દ્રવ્યોંશ .....	૧૧૩
રક્તવાહિનીનો અપાય ...	૧૪૦
રક્તાભિસરાણના ઉદ્દેશ ...	૧૧૧
રક્તાભિસરાણની ક્રિયા.....	૧૩૨
રક્તાભિસરાણની નિરંતર ક્રિયા	૧૧૩
રક્તાભિસરાણ ને આસોમ્હુ- વાસની ઈંદ્રિયો .....	૧૧૬
રક્તાભિસરાણ ને આસોમ્હુ- વાસનો સંબંધ.....	૧૧૧
રક્તાભિસરાણનો ફેલાવ.....	૧૧૨
રક્તાભિસરાણનો વેગ.....	૧૩૩
રંગોનું સંતોષકારક મિશ્રણ	૨૨૪
રંગોનો ભેદ .....	૧૯૨
રંગો નિષે આંધળાપણું ...	૨૨૫
રસનેંદ્રિય .....	૨૧૧
રસનેંદ્રિયો ઉપયોગ .....	૨૧૩
રસનેંદ્રિય નિષે જનાવરોમાં ફેરાર .....	૨૧૩
રાતની દષ્ટિ .....	૧૯૭

## ૯.

લુકે લુખ.....	૧૭૧
લાલોત્પાદક પિંડ .....	૧૪૪

## ૫.

બચ્ચમાંનો કાન .....	૨૦૪
વચ્ચપ્રાવરાણ .....	૧૬૯
વચ્ચો તંગ ન જોઈએ ...	૧૪૦
વાણીની ઈંદ્રિયો.....	૨૩૦
વાણીની ઈંદ્રિયો વિષે ફેર- ફાર.-સસ્તન પ્રાણી ...	૨૩૬
વિષય સુખ અ. સર્વેમાં ઉત્તમ સુખ નથી ...	૨૨૬
વિશેષ માનેંદ્રિયો.....	૧૮૦
વિશ્રામ .....	૧૦૯
વિશ્રામનો દિવસ .....	૮૪
વ્યાયામ .....	૮૨

## ૬.

શબ્દ કે નાદ .....	૨૦૧
શબ્દની ઉત્પત્તિ.....	૨૩૩
શબ્દનો સ્પષ્ટ ઉચ્ચાર ...	૨૩૩
શરીરની ઉબગતા.....	૮૭
શરીરની વૃદ્ધિ .....	૮૬
શરીરની શાકત યથાસ્થિત રાખવી .....	૮૬
શરીરમાંની ઉબગતા.....	૧૩૦
શરીરે રંગ ચોપડવો.....	૧૭૦
રિયાળાની સુસ્તી .....	૨૨૧
શ્વિતશ્રાણિત પ્રાણી .....	૧૩૮
શિરા .....	૧૨૫
શ્રમ અને વિશ્રાંતિ .....	૮૩
આસ નળી પરનો પડદો...	૨૩૨
આસોમ્હુવાસની ગતિમાં ફે- રફાર .....	૧૩૦
આસોમ્હુવાસનો ઉદ્દેશ ...	૧૨૬

સા.			
સંધિયુક્ત પ્રાણી ....	૧૬	સ્નાયુચ્છિન્ન ઉપયોગ ...	૫૬
સપ્તપદ્મ અને અક્ષિમાર્ગ...	૬૦	સ્નાયુચ્છિન્ન કામ ....	૫૮
સંયુક્ત કોઠા .....	૬૬	સ્નાયુચ્છિન્ન તંતુમાં ફેરફાર.	૮૫
સસ્તન પ્રાણી .....	૩૬	સ્નાયુચ્છિન્ન શક્તિ .....	૭૭
સસ્તન પ્રાણીચ્છિન્ના ઘાત...	૪૬	સ્પર્શોન્દ્રિય .....	૨૦૬
સસ્તન પ્રાણીચ્છિન્ના મણકા		સ્ફટિકરૂપ રસ .....	૧૬૦
અને પાંસળી .....	૪૫	સ્વચ્છતાની અગત્ય .....	૨૨૩
સસ્તન પ્રાણીચ્છિન્નામાં ફેરફાર	૧૩૫	સ્વચ્છતા .....	૧૬૬
સાંધાચ્છિન્ન સંરક્ષણ .....	૨૮	સ્વચ્છ હવા ને અન્યથાનું...	૧૬૬
સામાન્ય ઈન્દ્રિયગોચરતા.	૧૭૮	હા.	
સિમેસિયસ ગ્લાન્ડ .....	૧૫૬	હવા શબ્દો પાહોંચતા કર-	
સૃષ્ટિમાંના મૂર્તિમંત પદાર્થો-		વાનું સાધન છે ...	૨૨૬
ના વિભાગ .....	૨	હાડકાંના સાંધા .....	૨૨
સેરીમેલમ ચ્છિન્ન બિજનો		હાડકાંની રચના; પાંજરું	૨૦
નાનો ભાગ .....	૬૭	હાડકાંનું વર્ણન .....	૨૧
સેરીપ્રમ ચ્છિન્ન બિજનો		હાય .....	૨૦૭
બોટા ભાગ .....	૬૬	હાય પગ યંડા થવા .....	૧૪૦
સ્તનો .....	૧૪૮	હાય .....	૧૧૭
સ્નાયુચ્છિન્ન રચના .....	૫૮	હાયનાં પોલાણ .....	૧૧૭
સ્નાયુચ્છિન્ન આકાર .....	૫૬	હાયના સ્નાયુની શક્તિ...	૧૧૮
		હાયની ક્રિયા .....	૧૧૯



